МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСВІТНЬО - ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
Системний аналіз в транспортній інфраструктурі

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 124 Системний аналіз
галузі знань 12 Інформаційні технології
професійна кваліфікація Інженер транспортних інфраструктурних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Голова вченої ради
_____ /_____/
(протокол № 11 від 26 червня 2017 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2017 р.
Ректор_____ /Дмитриченко М.Ф./
(наказ №123 від 01липня 2017 р.)

Київ 2017 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо – професійної програми

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Спеціалізації	Системний аналіз в транспортній інфраструктурі
Кваліфікація	Інженер транспортних інфраструктурних систем; Аналітик транспортних інфраструктурних систем

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 124 Системний аналіз
Протокол № 13
від «13» червня 2017 р.
Голова НМК спеціальності
_____ О.С. Славінська

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи роботи Національного транспортного університету
_____ О.К. Грищук
«15» червня 2017 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Навчально-методичною радою університету
Протокол № 42
від «22» червня 2017р.
Голова НМР університету
_____ М.О. Білякович

ПОГОДЖЕНО

Державним агентством автомобільних доріг України (Укравтодор)

В.о. заступника Голови
_____ О.І. Харченко
«26» червня 2017 р.

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО

Робочою групою навчально-методичної комісії спеціальності 124 «Системний аналіз» Національного транспортного університету у складі:

О.П. Левківський, д.т.н. професор, завідувач кафедри виробництва, ремонту та матеріалознавства Національного транспортного університету;

І.П. Гамеляк, д.т.н. професор, завідувач кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

М.М. Дмитрієв, д.т.н. професор кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

О.Л. Петрашевський, д.т.н. професор кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

І.А. Рутковська, к.т.н. професор кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

І.М. Вакарчук, к.т.н. доцент кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

І.І. Попелиш, к.т.н. доцент кафедри аеропортів Національного транспортного університету;

А.М. Харченко, к.т.н. доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном Національного транспортного університету.

О.В. Алєксєєнко, ст. викладач кафедри аеропортів Національного транспортного університету.

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради Національного транспортного університету

Протокол № 11 від «26» червня 2017 р.

Голова Вченої ради НТУ _____ М.Ф. Дмитриченко

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного транспортного університету
від «01» липня 2017р. № 125

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного транспортного університету.

Рецензії – відгуки зовнішніх стейкголдерів:

1.Профіль
Освітньої програми зі спеціальності 124 «Системний аналіз (спеціалізації «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі»)

1.Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний транспортний університет Факультет транспортного будівництва
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - бакалавр освітня кваліфікація - Інженер транспортних інфраструктурних систем; Кваліфікація в дипломі - Інженер транспортних інфраструктурних систем.
Офіційна назва освітньої програми	Системний аналіз в транспортній інфраструктурі
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Тип диплому - одиничний ступінь, обсяг освітньої програми 240 кредитів ЕКТС, термін навчання три роки десять місяців
Наявність акредитації	Програма акредитована МОН України, первинна акредитація
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA- перший цикл QF-LLL- 6 рівень
Передумови	Попередня освіта - повна загальна середня освіта, або наявність освітньо-професійного рівня молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). Обмеження щодо форм навчання відсутні
Мова викладання	українська
Термін дії освітньої програми	Програма впроваджена в 2017 році, акредитована на 10 років
Інтернет – адреса постійного розміщення опису освітньої програми	**www.ntu.edu.ua**
2.Мета освітньої програми	
Надати освіту в галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 124 Системний аналіз з широким доступом до працевлаштування. Забезпечити теоретичну та практичну підготовку висококваліфікованих кадрів, які б набули базових фахових знань для виконання професійних завдань та обов’язків прикладного характеру за спеціалізацією Системний аналіз в транспортній інфраструктурі , здатності до виробничої і наукової діяльності, підготувати студентів із особливим інтересом до певних галузей будівництва для подальшого навчання.	

3.Характеристика освітньої програми	
Предметна область, (галузь знань, спеціалізація)	Галузь знань 12 Інформаційні технології; спеціальність 124 Системний аналіз; спеціалізація Системний аналіз в транспортній інфраструктурі. ОП є міждисциплінарною. Обов'язкові компоненти: ОК1. Цикл гуманітарних та соціально-економічних дисциплін – 14%; ОК2. Цикл дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки – 14%; ОК3. Цикл професійної і практичної підготовки за спеціальністю – 44%. Вибіркові компоненти за спеціалізаціями ВБ. Цикл професійної і практичної підготовки зі спеціальних видів діяльності –16%
Орієнтація освітньої програми	Професійна; основна орієнтованість програми – практична; спрямованість програми - прикладна, практична.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Акцент на вмінні використовувати технології аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень у сфері будівництва об'єктів транспортної інфраструктури
Особливості програми	Відмінності від інших подібних програм – визначені вимоги до опанування програми за спеціальністю та фаховим спрямуванням
4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлашту-вання	Посади (за наявності диплому бакалавра): інженер транспортних інфраструктурних систем; аналітик транспортних інфраструктурних систем
Подальше навчання	На першому (бакалаврському) рівні вищої освіти можуть продовжувати навчання за спеціальностями, ознаки яких закладаються в навчальних планах бакалаврських програм, починаючи з другого-третього курсів навчання. Випускники першого (бакалаврського) рівня вищої освіти можуть продовжувати навчання за спеціальностями, ознаки яких закладаються в навчальних планах бакалаврських програм, починаючи з другого-третього курсів навчання, на другому (магістерському) рівні вищої освіти у навчальних закладах відповідного рівня акредитації
5.Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Проблемно-орієнтоване студентоцентроване навчання з елементами самонавчання. Методи викладання: лекції, практичні та лабораторні заняття, практика, елементи дистанційного (он- лайн, електронного) навчання. Самостійна робота (50% загального бюджету часу) на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, підготовка кваліфікаційного дипломного проекту.
Оцінювання	Методи та критерії оцінювання узгоджені з результатами навчання і з видами навчальної діяльності. Методи оцінювання - екзамени, тести, практика, контрольні, курсові та дипломні роботи, тощо). Формативні (вхідне тестування та поточний контроль): тестування знань або умінь; звіти про лабораторні роботи; аналіз текстів або даних; звіти про практику; частини дипломного проекту. Сумативні (підсумковий контроль): екзамен (письмовий або у відкритій тестовій формі); залік

	(за результатами формативного контролю), кваліфікаційний дипломний проект.
6.Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні питання у сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування основних теорій та методів прикладних наук
Загальні компетентності (ЗК)	КЗ01. Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу. КЗ02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ03. Здатність планувати і управляти часом. КЗ04. Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність. КЗ05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово. КЗ06. Здатність спілкуватися іноземною мовою. КЗ07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. КЗ08. Здатність бути критичним і самокритичним. КЗ09. Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій. КЗ10. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід. КЗ11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). КЗ12. Здатність працювати в команді та автономно. КЗ13. Здатність працювати в міжнародному контексті. КЗ14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	КС01. Здатність використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем. КС02. Здатність математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів. КС03. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів. КС04. Здатність виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними. КС05. Здатність формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування. КС06. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних. КС07. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для

	комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань. КС08. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення. КС09. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі. КС10. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.
Фахові компетентності спеціалізації «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі»	КСП01. Здатність аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності. КСП02. Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності. КСП03 Володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури. КСП04. Застосовувати вимоги охорони праці, пожежної безпеки, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища при проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів транспортної інфраструктури. КСП05. Здійснювати і організовувати технічну експлуатацію об'єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення. КСП06. Володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури. КСП07. Знання номенклатури будівельних матеріалів і виробів неорганічної та органічної природи, їх технічних та експлуатаційних властивостей, особливостей виготовлення та раціонального застосування залежно від умов використання, експлуатації та з урахуванням економічної доцільності, екологічної безпеки, економіки природокористування та виконувати техніко-економічний аналіз та розрахунки показників виробництва різних видів будівельних матеріалів, виробів та конструкцій. КСП08. Знання сировинної бази, номенклатури та основ технологій отримання всіх видів будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, здатність проектувати технологічні лінії та підприємства їх виробництва з використанням місцевої сировини і відходів промислового виробництва, проектувати ефективні технології моніторингу їх надійності. КСП09. Знання основ виробничих процесів, принципів і методів їх організації в основних, допоміжних і обслуговуючих підрозділах підприємств, методології дослідження і проектування виробничих

	процесів і систем та теоретичних закономірностей перебігу елементарних процесів і основних стадій технологічного процесу виготовлення будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, принципів оптимізації технологічних рішень та здатність розрахувати параметри технологічних процесів і апаратів та оцінювати їх вплив на навколишнє середовище. КСП10. Здатність визначати основні властивості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій за допомогою сучасних методів випробувань, встановлювати залежність властивостей матеріалів від їхнього складу та структури, а також технології їх виготовлення для раціонального і екологічного використання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій для об'єктів транспортної інфраструктури. КСП 11 Знання технології утворення та утилізація промислових відходів за галузями виробництва, володіти основними заходами утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів. КСП 12 Вміння здійснювати моніторинг та оцінку надійності стану елементів будівельних конструкцій об'єктів транспортної інфраструктури. КСП 13 Вміння здійснювати розробку технічної документації та складання графіків робіт, інструкцій, планів, кошторисів з моніторингу надійності стану елементів будівельних конструкцій об'єктів транспортної інфраструктури.
7. Програмні результати навчання	
Загальні програмні результати навчання та за спеціалізаціями	**За загальними та загально-професійними компетентностями:** **За спеціалізовано-професійними компетентностями:** ПР01. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фурьє, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику. ПР02. Вміти розпізнавати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою; застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо. ПР03. Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів. ПР04. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем; диференціальних рівнянь в часткових похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.. ПР05. Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах; застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності. ПР06. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

	ПР07. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем. ПР08. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень. ПР10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж. ПР11. Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи. ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу. ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах. ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані. ПР15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою. **За спеціалізовано-професійними компетентностями:** **Спеціалізація «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі»** ПРС01. Вміти аналізувати і застосувати положення нормативної бази та законодавства в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності. ПРС02. Знати методи проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності. ПРС03 Знати методи та технологію експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури. ПРС04. Застосовувати вимоги охорони праці, пожежної безпеки, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища при проектуванні будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів транспортної інфраструктури. ПРС05. Здійснювати і організовувати технічну експлуатацію об'єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення. ПРС06. Застосовувати організаційно-правові основи управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методи впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури. ПРС07. Знати номенклатуру будівельних матеріалів і виробів неорганічної та органічної природи, їх технічних та експлуатаційних властивостей, особливостей виготовлення та раціонального застосування

	залежно від умов використання, експлуатації та з урахуванням економічної доцільності, екологічної безпеки, економіки природокористування та виконувати техніко-економічний аналіз та розрахунки показників виробництва різних видів будівельних матеріалів, виробів та конструкцій. ПРС08. Знати сировинну базу, номенклатуру та основи технологій отримання всіх видів будівельних матеріалів, виробів і конструкцій та вміти проектувати технологічні лінії та підприємства їх виробництво з використанням місцевої сировини та відходів промислового виробництва, проектувати ефективні технології моніторингу їх надійності. ПРС09. Знати основи виробничих процесів, принципів і методів їх організації в основних, допоміжних і обслуговуючих підрозділах підприємств, методології дослідження і проектування виробничих процесів і систем та теоретичних закономірностей перебігу елементарних процесів і основних стадій технологічного процесу виготовлення будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, принципів оптимізації технологічних рішень та здатність розрахувати параметри технологічних процесів і апаратів та оцінювати їх вплив на навколишнє середовище. ПРС10. Вміти визначати основні властивості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій за допомогою сучасних методів випробувань, встановлювати залежність властивостей матеріалів від їхнього складу та структури, а також технології їх виготовлення для раціонального і екологічного використання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій для об’єктів транспортної інфраструктури. ПРС11 Знати технології утворення та утилізація промислових відходів за галузями виробництва, володіти основними заходами утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів. ПРС12 Вміти здійснювати моніторинг та оцінку надійності стану елементів будівельних конструкцій об’єктів транспортної інфраструктури. ПРС13 Вміти здійснювати розробку технічної документації та складання графіків робіт, інструкцій, планів, кошторисів з моніторингу надійності стану елементів будівельних конструкцій об’єктів транспортної інфраструктури.
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Підготовку бакалаврів спеціальності 124 – забезпечують провідні кафедри факультету транспортного будівництва та профільні кафедри інших факультетів університету. Реалізація освітньої програми забезпечується науково педагогічними працівниками НТУ, а також особами, що залучаються до реалізації ОП на умовах трудового договору. Викладачі, що працюють за сумісництвом, - це провідні спеціалісти, практичні працівники народногосподарських ланок, підприємницьких та контролюючих структур регіону. Загальна кількість викладачів, які ведуть лекційні, практичні та лабораторні заняття, складає 31 особу. Кадровий склад, система підбору кадрів, їх використання, підвищення кваліфікації, динаміка змін у складі науково-педагогічних кадрів достатні для забезпечення якісної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр.
Матеріально –	Матеріально-технічна база відповідає чинним протипожежним правилам

технічне забезпечення	і нормам і забезпечує проведення всіх видів навчальних занять та практик, передбачених навчальним планом, в одну зміну. Будівлі мають навчальні аудиторії для проведення занять лекційного, семінарського типу, курсового проектування, групових та індивідуальних консультацій, самостійної роботи і приміщень для зберігання і профілактичного обслуговування навчального обладнання. Приміщення укомплектовані спеціалізованими меблями і технічними засобами навчання. Приміщення для самостійної роботи оснащені комп'ютерною технікою з можливістю підключення до мережі "Інтернет" і забезпеченням доступу до електронного інформаційно-освітнього середовища НТУ.
Інформаційне та навчально – методичне забезпечення	Фонд бібліотеки налічує 550 тис. примірників навчальних, наукових та літературно - художніх видань, які повністю задовольняють потреби студентів і можуть обслуговувати студентів, що здобуватимуть кваліфікацію магістрів. Функціонує автоматизована бібліотечно – інформаційна система (АБІС), яка відповідає міжнародним стандартам. Доступні електронні версії підручників та навчально – методичних посібників професорсько-викладацького складу університету, обсяг власних баз даних складає понад 149 тисячі записів. Забезпеченість навчального процесу літературою відповідає діючим нормативам забезпеченості контингенту студентів за спеціальністю. Є сучасне поліграфічне обладнання, яке дозволяє оперативно забезпечувати потреби університету у навчально-методичних матеріалах. Університет має комплекти ліцензійного та ліцензійного спеціалізованого програмного забезпечення (склад визначається в робочих програмах дисциплін): «Credo_Dat», яке включає більше 40 програмних продуктів (систем і програм), призначених для проектування об'єктів; ПК «Проектно – вишукувальні роботи — КОШТОРИС», ПК «Будівельні Технології — КОШТОРИС», що призначене для автоматизації розрахунку і перевірки кошторисної документації відповідно до вимог національних нормативних документів ; MathCAD - система автоматизованого проектування; Microsoft Project Standard – система впорядкування та виконання проектів; Пакет ГІС «Панорама» - система автоматизації діяльності, збору, систематизації й обліку відомостей про об'єкти нерухомості з подальшою прив'язкою до земельних ділянок. Електронне інформаційно-освітнє середовище НТУ здатне забезпечувати: - доступ до навчальних планів, робочих програм дисциплін, практик, до видань електронних бібліотечних систем і електронних освітніх ресурсів, що вказані в робочих програмах; - фіксацію перебігу освітнього процесу, результатів проміжної атестації та результатів освоєння програми бакалаврату; - взаємодію між учасниками освітнього процесу за допомогою мережі Інтернет.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Академічна мобільність студентів здійснюється на підставі укладення угод про співробітництво між Університетом та вищими навчальними закладами України
Міжнародна кредитна мобільність	Здійснюється на підставі укладення угод між Університетом та групою вищих навчальних закладів різних країн за узгодженими та затвердженими у встановленому порядку індивідуальними навчальними планами студентів та програмами навчальних дисциплін, а також в

	рамках міжурядових угод про співробітництво в галузі освіти, міжнародних проектів, в яких Університет приймає участь, грантів та інших подібних.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	За даною освітньою програмою передбачено навчання іноземних здобувачів вищої освіти

2. Перелік компонент освітньо – професійної програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти програми	Кіль-кість кредитів	Форма підсумко-вого контролю
Обов'язкові компоненти			
1. Цикл гуманітарних та соціально-економічних дисциплін			
ГСЕ.Н.01	Українська мова (за професійним спрямуванням)	4	Е
ГСЕ.Н.02	Історія України. Історія української культури	4	Е
ГСЕ.Н.03	Іноземна мова (факультатив)	0	
ГСЕ.Н.04	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	4	З
ГСЕ.Н.05	Філософія	4	З
ГСЕ.Н.06	Інтелектуальна власність	3	Е
ГСЕ.Н.07	Транспортне право (факультатив)	0	З
ГСЕ.Н.08	Економіка	3	З
	Всього за циклом 1	22	
Позакредитні дисципліни			
	Фізичне виховання	0	з
2. Цикл дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки			
МПН.Н.01	Математичний аналіз	14,5	Е,З
МПН.Н.02	Фізика	3,5	З
МПН.Н.03	Теорія ймовірності та математична статистика	8	Е, З
МПН.Н.04	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	4	Е
МПН.Н.05	Елементи теорії функції та функціональний аналіз	3	Е
МПН.Н.06	Дискретна математика	6	Е, З
МПН.Н.07	Диференційні рівняння	6	З
МПН.Н.08	Чисельні методи	6	З
	Всього за циклом 2	51	
3. Цикл професійної і практичної підготовки за спеціальністю			
ПП.Н.01	Історія науки і техніки	3	З
ПП.Н.02	Основи системного аналізу	10,5	Е, З
ПП.Н.03	Теорія прийняття рішень	6	Е, З
ПП.Н.04	Моделювання складних систем	4	Е
ПП.Н.05	Об'єктно-орієнтоване програмування	5	Е, З
ПП.Н.06	Архітектура обчислювальних систем	4	З
ПП.Н.07	Алгоритмізація та програмування	8	З
ПП.Н.08	Системне програмування	4	Е
ПП.Н.09	Комп'ютерні системи та мережі	4	З
ПП.Н.10	Безпека життєдіяльності. Основи охорони праці.	3	Е
ПП.Н.11	Бази даних та інформаційні системи	3,5	Е
ПП.Н.12	Системи штучного інтелекту	4	Е
ПП.Н.13	Технології прикладного системного аналізу	8	Е, З
ПП.Н.14	Мережеве планування	5	Е, З
ПП.Н.15	Системне проектування автоматизованих робочих місць та систем	4	З
ПП.Н.16	Системи екологічного менеджменту об'єктів	4	З

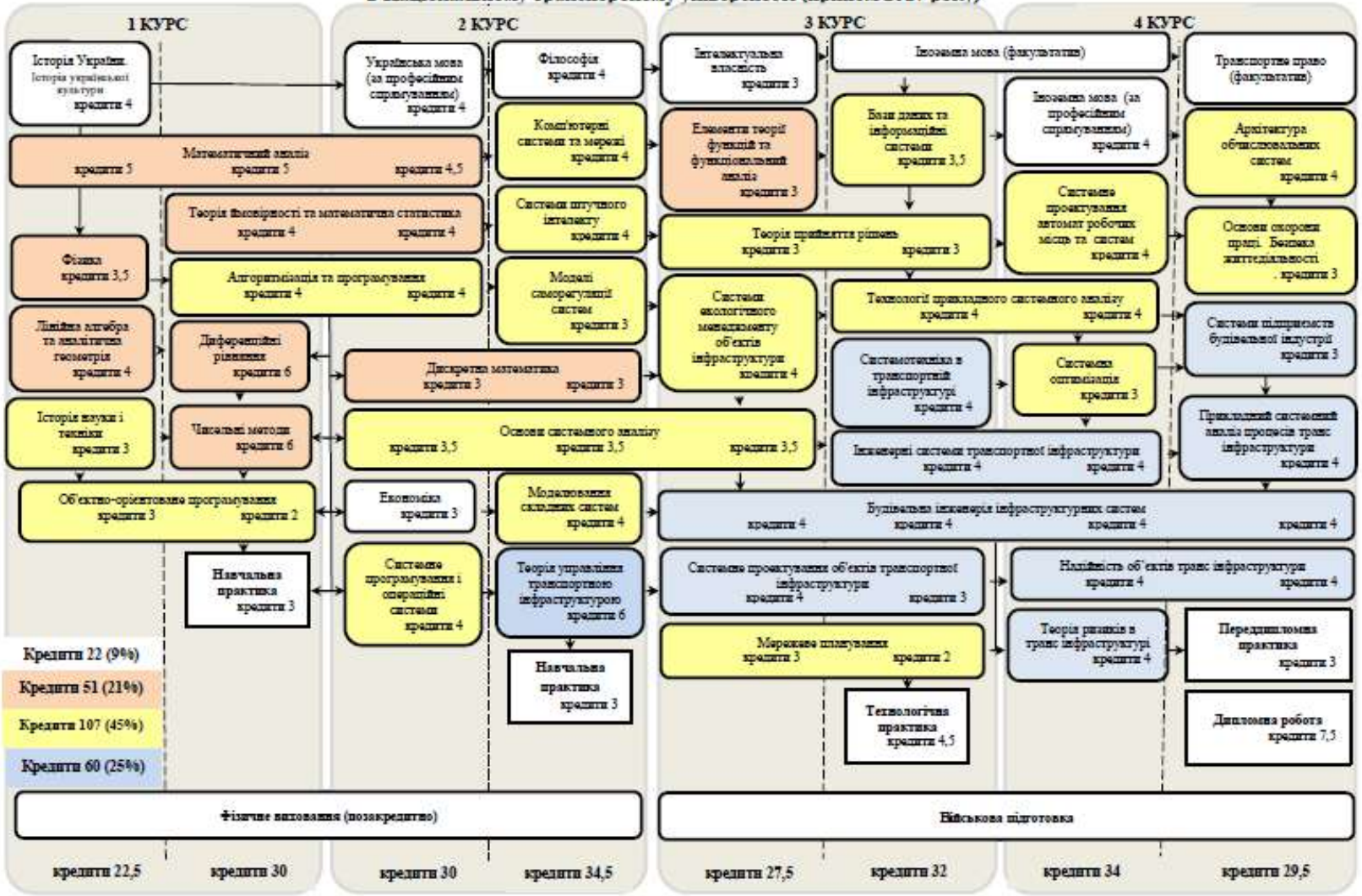
	інфраструктури		
ПП.Н.17	Моделі саморегуляції систем	3	З
ПП.Н.18	Системна оптимізація	3	З
ПП.Н.19	Навчальна практика	3,00	З
ПП.Н.20	Навчальна практика	3,00	З
ПП.Н.21	Технологічна практика	4,50	З
ПП.Н.22	Переддипломна практика	3,00	З
ПП.Н.23	Дипломна робота	7,5	З
	Всього за циклом	119,5	
	Всього за циклами 1,2,3	180	
Вибіркові блоки освітньої програми			
4. Цикл професійної і практичної підготовки зі спеціальних видів діяльності			
Вибірковий блок спеціалізація «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі»			
ПП.В.01	Системотехніка в транспортній інфраструктурі	4	З
ПП.В.02	Інженерні системи транспортної інфраструктури	8	Е, З
ПП.В.03	Системне проектування об'єктів транспортної інфраструктури	7	З
ПП.В.04	Будівельна інженерія інфраструктурних систем	16	Е, З
ПП.В.05	Теорія управління транспортною інфраструктурою	6	Е
ПП.В.06	Теорія ризиків в транспортній інфраструктурі	4	Е
ПП.В.07	Системи підприємств будівельної індустрії	3	З
ПП.В.08	Надійність об’єктів транспортної інфраструктури	8	Е, З
ПП.В.09	Прикладний системний аналіз процесів транспортної інфраструктури	4	З
	Всього за циклом	60	
	Всього за циклами 1,2,3,4	240	

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	**Компоненти програми**	**Кіль-кість кредитів**	**Форма підсумко-вого контролю**
Обов’язкові компоненти			
1. Цикл гуманітарних та соціально-економічних дисциплін (ГСЕ.Н.01 - ГСЕ.Н.08)			
	Всього за циклом 1	22	Е,З
Позакредитні дисципліни			
	Фізичне виховання	0	з
2. Цикл дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки (МПН.Н.01 - МПН.Н.08)			
	Всього за циклом 2	51	
3. Цикл професійної і практичної підготовки за спеціальністю (ПП.Н.01 - ПП.Н.18)			
ПП.Н.22	Навчальна практика	3,00	З
ПП.Н.23	Навчальна практика	3,00	З
ПП.Н.24	Технологічна практика	4,50	З
ПП.Н.25	Переддипломна практика	3,00	З
	Дипломний проект	7,5	З
	Всього за циклом	107	
	Всього за циклами 1,2,3	180	
Вибіркові блоки освітньої програми			

4. Цикл професійної і практичної підготовки зі спеціальних видів діяльності			
Вибірковий блок спеціалізація «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі» (ПП.В.01 - ПП.В.09)			
	Всього за циклом	60	Е,З
	Всього за циклами 1,2,3,4	240	

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ЗА НАПРЯМОМ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В ТРАНСПОРТНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ»
в Національному транспортному університеті (прийом 2017 року)



Кредити 22 (9%) 1. ЦИКЛ ГУМАНІТАРНИХ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Кредити 51 (21%) 2. ЦИКЛ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Кредити 107 (45%) 3. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА НАПРЯМОМ

Кредити 60 (25%) 4. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИДІВ ДІЯЛЬНОСТІ

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

В освітній компонент Державна атестація входить виконання і захист кваліфікаційної роботи бакалавра. Атестація випускників освітньої програми зі спеціальності 124 «Системний аналіз» (спеціалізації «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі», проводиться у формі захисту кваліфікаційного дипломного проекту і завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому освітньої кваліфікації «Бакалавр з будівництва та цивільної інженерії», кваліфікація в дипломі «Бакалавр (інженер) транспортних інфраструктурних систем» за відповідною спеціалізацією.

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломного проекту.
Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)	Дипломна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичні проблеми системного аналізу із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу та/або інформаційних технологій і характеризуватися комплексністю та невизначеністю умов. Дипломна робота має бути перевірена на плагіат. Дипломна робота має бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.
Вимоги до публічного захисту	Захист дипломного проекту відбувається прилюдно на засіданні Екзаменаційної комісії з держаної атестації здобувачів вищої освіти.

Дипломна робота має засвідчити рівень засвоєння студентами програмного матеріалу зі спеціальності та оволодіння знаннями й навичками, одержаними в процесі навчання, а також уміння застосовувати їх у практичній роботі. Тематику кваліфікаційних робіт визначають випускові кафедри.

Захист дипломної роботи, який проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії, повинен продемонструвати відповідність рівня підготовки випускника вимогам освітньої програми відповідного ступеня вищої освіти. Оцінювання рівня підготовки відбувається за критеріями, визначеними факультетом транспортного будівництва відповідно до вимог результатів навчання за спеціальністю, з урахуванням успішності навчання та оцінки якості вирішення задач діяльності, передбачених даною ОП

4. Матриця відповідності програмних загальних (КЗ) та фахових (ФК) компетентностей компонентам освітньої програми спеціальності 124 «Системний аналіз»

.1 - Забезпечення загальних та професійних компетентностей бакалавра спеціальності 124 – Системний аналіз

Шифр	Загальні компетентності														Професійні компетентності									
	КЗ$_1$	КЗ$_2$	КЗ$_3$	КЗ$_4$	КЗ$_5$	КЗ$_6$	КЗ$_7$	КЗ$_8$	КЗ$_9$	КЗ$_{10}$	КЗ$_{11}$	КЗ$_{12}$	КЗ$_{13}$	КЗ$_{14}$	КС$_1$	КС$_2$	КС$_3$	КС$_4$	КС$_5$	КС$_6$	КС$_7$	КС$_8$	КС$_9$	КС$_{10}$
ГСЕ.Н.01					+	+	+		+	+														
ГСЕ.Н.02	+		+	+		+			+															
ГСЕ.Н.03				+	+	+				+	+			+										
ГСЕ.Н.04				+	+	+				+	+			+										
ГСЕ.Н.05				+		+	+				+													
ГСЕ.Н.06	+	+		+	+			+	+															
ГСЕ.Н.07	+	+		+	+			+	+															
ГСЕ.Н.08	+	+	+	+			+						+	+										
МПН.Н.01	+	+	+		+	+	+			+	+													
МПН.Н.02	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+													
МПН.Н.03	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+													
МПН.Н.04			+	+	+				+	+	+													
МПН.Н.05	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+													
МПН.Н.06	+			+				+	+		+													
МПН.Н.07	+	+		+					+	+														
МПН.Н.08	+			+				+	+		+													

продовження табл. 1

Шифр	Загальні компетентності														Професійні компетентності									
	$КЗ_1$	$КЗ_2$	$КЗ_3$	$КЗ_4$	$КЗ_5$	$КЗ_6$	$КЗ_7$	$КЗ_8$	$КЗ_9$	$КЗ_{10}$	$КЗ_{11}$	$КЗ_{12}$	$КЗ_{13}$	$КЗ_{14}$	$КС_1$	$КС_2$	$КС_3$	$КС_4$	$КС_5$	$КС_6$	$КС_7$	$КС_8$	$КС_9$	$КС_{10}$
ПП.Н.01				+			+				+								+					+
ПП.Н.02	+														+									
ПП.Н.03	+			+															+	+				
ПП.Н.04	+								+							+	+							
ПП.Н.05	+	+					+			+		+		+	+				+	+	+	+		
ПП.Н.06	+	+					+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.07	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.08	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.09	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.10	+	+		+		+																		
ПП.Н.11	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.12	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.13	+	+		+			+									+			+	+	+	+		
ПП.Н.14	+		+							+							+		+					
ПП.Н.15	+		+				+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПП.Н.16	+	+													+						+	+	+	+
ПП.Н.17	+	+		+			+			+		+		+		+			+	+	+	+		
ПП.Н.18	+	+		+					+		+	+	+		+									
ПП.Н.19			+	+	+			+				+	+											
ПП.Н.20			+	+	+	+	+	+				+	+											
ПП.Н.21	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+										
ПП.Н.22	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+										
ПП.Н.23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										

Таблиця 2 - Забезпечення професійної компетентності бакалавра спеціальності 124 – Системний аналіз, спеціалізація – Системний аналіз в транспортній інфраструктурі

Шифр	**Професійні компетентності**												
	КСП$_1$	**КСП$_2$**	**КСП$_3$**	**КСП$_4$**	**КСП$_5$**	**КСП$_6$**	**КСП$_7$**	**КСП$_8$**	**КСП$_9$**	**КСП$_{10}$**	**КСП$_{11}$**	**КСП$_{12}$**	**КСП$_{13}$**
ПП.В.01	+	+	+									+	
ПП.В.02	+		+								+		+
ПП.В.03	+	+	+			+							
ПП.В.04	+		+								+		+
ПП.В.05						+							
ПП.В.06										+			
ПП.В.07	+						+	+	+		+		
ПП.В.08	+	+	+	+									
ПП.В.09	+	+	+	+	+								
ПП.В.10		+											
ПП.В.11		+											
ПП.В.12		+											
ПП.В.13		+											
ПП.В.14		+											

Таблиця 3 - Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та загальних компетентностей

Програмні результати навчання	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності													
		К301	К302	К303	К304	К305	К306	К307	К308	К309	К310	К311	К312	К313	К314
ПР01	+														
ПР02	+														
ПР03	+														
ПР04	+														
ПР05	+														
ПР06	+														
ПР07	+														
ПР08	+														
ПР09	+														
ПР10	+														
ПР11	+														
ПР12	+														
ПР13	+														
ПР14	+														
ПР15	+														

Таблиця 4 – Загально - професійні компетентності бакалавра спеціальності 124 – Системний аналіз

Програмні результати навчання	Загальні спеціальні									
	КС01	КС02	КС03	КС04	КС05	КС06	КС07	КС08	КС09	КС10
ПР01										
ПР02										
ПР03										
ПР04										
ПР05										
ПР06										
ПР07										
ПР08										
ПР09										
ПР10										
ПР11										
ПР12										
ПР13										
ПР14										
ПР15										

Таблиця 5 – Спеціальні (фахові) компетентності бакалавра спеціальності 124 – Системний аналіз, спеціалізація – Системний аналіз в транспортній інфраструктурі

Системний аналіз в транспортній інфраструктурі													
Спеціальні (фахові) компетентності													
Програмні результати навчання	КСП01	КСП02	КСП03	КСП04	КСП05	КСП06	КСП07	КСП08	КСП09	КСП10	КСП11	КСП12	КСП13
ПРС01	■		■			■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС02		■	■										
ПРС03	■		■		■	■	■	■	■	■	■		■
ПРС04	■		■	■	■	■			■	■			■
ПРС05	■		■	■	■	■	■	■	■		■		■
ПРС06	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС07	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС08	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС09	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС10	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС12	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ПРС13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Вставити 4 сторінки копії навчального плану

ДОДАТОК 2

Анотації гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки, професійної і практичної підготовки за спеціальністю циклів 1,2,3.

АНОТАЦІЇ ДИСЦИПЛІН

бакалавра спеціальності 124 – «Системний аналіз»,
спеціалізації «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі»

І. Цикл загальної підготовки (НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ)

І.1. Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.01 Українська мова (за професійним спрямуванням)** **3 семестр**
Зміст	1. Державна мова — мова професійного спілкування. 2. Основи культури української мови. 3. Стилі сучасної української літературної мови у професійному спілкуванні. 4. Ділові папери як засіб писемної професійної комунікації. 5. Документація з кадрово-контрактних питань. 6. Довідково-інформаційні документи. 7. Етикет службового листування. 8. Спілкування як інструмент професійної діяльності. Культура усного фахового спілкування. 9. Риторика і мистецтво презентації. Форми колективного обговорення професійних проблем. 10. Наукова комунікація як складова фахової діяльності.
Компетентності	$КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_5$ – спілкуватися державною мовою усно і письмово; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_8$ – бути критичним і самокритичним; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Результати	Знати: - особливості української мови як державної, її комунікативно-соціальні функції; - специфіку функціональних стилів сучасної української літературної мови; норми сучасної української літературної мови й практично оволодіти ними; - основи ведення ділової документації українською мовою; - основні принципи професійного спілкування українською мовою; - основи професійної термінології. Уміти:

	- правильно використовувати різні мовні засоби відповідно до комунікативних намірів; влучно висловлювати думки для успішного розв'язання проблем і завдань у професійній діяльності; - сприймати, відтворювати, редагувати тексти офіційно-ділового й наукового стилів; - скорочувати та створювати наукові тексти професійного спрямування, складати план, конспект, реферат тощо, робити необхідні нотатки, виписки відповідно до поставленої мети; - складати різні типи документів, правильно добираючи мовні засоби, що репрезентують їх специфіку; - послуговуватися лексикографічними джерелами (словниками) та іншою допоміжною довідковою літературою, необхідною для самостійного вдосконалення мовної культури. Володіти : - Веденням ділової документації українською мовою; - принципами професійного спілкування українською мовою; - основами професійної термінології.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	-	16	58
Форми СРС	Підготовка до лекцій, практичних занять (семінарів), модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.; підготовка рефератів за темами курсу.				
Оцінка результатів навчання	Екзамен в 3 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.02 Історія України. Історія української культури** **1 семестр**
Зміст	1. Історія України та української культури як галузь знань. 2. Стародавня доба української історії. Витоки української культури. 3. Передумови виникнення Давньоруської держави й основні етапи її історії. Галицько-Волинська Русь. 4. Вплив християнства на розвиток української культури княжої доби (IX – перша половина XIV ст.). 5. Литовсько-польська доба української історії (друга половина XIV – середина XVII ст.). 6. Феномен українського козацтва. Запорізька Січ. 7. Українська національна революція 1648–1676 рр. 8. Українська козацько-гетьманська держава. 9. Українська культура доби середньовіччя та раннього модерну. 10. Українські землі під владою Російської й Австрійської імперій (кінець XVIII – початок XX ст.) 11. Національно-культурне відродження в Україні наприкінці XVIII – на початку XX ст.).

	12. Державотворчі та соціокультурні процеси в Україні за часів національно-демократичної революції 1917–1921 рр. 13. Українські землі у міжвоєнний період (1921–1939). 14. Україна у Другій світовій та Великій Вітчизняній війнах (1939–1945). 15. Україна в умовах системної кризи радянської системи (1945–1991). 16. Тенденції соціокультурного розвитку України радянської доби. Діячі української культури в еміграції. 17. Проголошення і розбудова суверенної України. 18. Український національний культурний простір у постсоціалістичний період.				
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід;				
Результати	Знати: – цивілізаційні витоки і детермінанти української культури й її місце у сучасному світі; – динаміку становлення та розвитку основних галузей української культури: освіти і науки, образотворчих мистецтв, театру, музики, архітектури, кіномистецтва; – основні етапи формування світових ідейно-художніх напрямів і стилів в українській культурі; – сутність сучасних українських державотворчих і національно-культурних проектів у подальшому цивілізаційному поступі народів України. Уміти: - правильно оцінювати сучасні політичні та соціальні процеси, формулювати власну думку; - аналізувати історичний досвід держави і культури, відокремлювати етапи історичних та культурних подій і процесів та визначати наступність подій у часі. Володіти: – знаннями про історію України.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	-	16	58
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування; підготовка рефератів та презентацій опрацьованого матеріалу.				
Оцінка результатів навчання	Екзамен в 1 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.03 Іноземна мова (факультатив)** **6, 7 семестр**
Зміст	1. Формування словника загальної лексики 2. Розвиток загально-технічної комунікативної мовленнєвої компетенції 3. Лексичний мінімум загально-технічного словникового аппарату та мовні особливості іноземного тексту 4. Іноземний науковий дискурс та науково-письмова комунікація. 5. Структура діалогу загальнонаукового характеру. 6. Лексичний мінімум ділових контактів, ділових зустрічей, нарад.
Компетентності	$КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_6$ – спілкуватися іноземною мовою; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_9$ – гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Результати	Знати : –Аудіювання - мовленнєві формули та фрази. –Читання - найуживаніші повсякденні та пов’язані з професійною діяльністю мовленнєві зразки і лексичний матеріал. –Діалогічне мовлення – як вести та підтримувати бесіду-діалог, обговорення, дискусію згідно із програмною тематикою відповідно до заданої комунікативної ситуації та сфери спілкування. –Монологічне мовлення – як робити усні повідомлення, використовуючи базовий лексичний матеріал за темами змістових модулів. –Письмо - правила написання простих зв’язних текстів на знайомі або пов’язані з особистими інтересами темами та особистих листів. Вміти : –Аудіювання - розуміти монологічне та діалогічне мовлення пов’язане з професійною діяльністю –Читання - читати та розуміти тексти зі спеціальністю –Діалогічне мовлення – брати участь у діалозі з достатнім ступенем невимушеності й спонтанності, висловлювати та захищати свою точку зору у дискусіях. –Монологічне мовлення – представити невеликі висловлювання про широке коло питань, що стосуються тем змістовних модулів, висловлювати точку зору та запропоновану тему, наводячи аргументи „за” чи „проти”. Просто і зв’язано висловлюватися на знайомі теми або теми особистих інтересів,описувати досвід, події, мрії, сподівання й цілі з власного життя; давати короткі пояснення й обґрунтування щодо планів і намірів. –Письмо - написати тексти на теми, пов’язані з власними інтересами; листи, наголошуючи на особистому значенні минулих і теперішніх подій. Володіти : –Навичками побудови граматично правильного речення

	(висловлення, мінітексту) з використанням активної лексики відповідної тематики (написання орфографічно та граматично правильного повідомлення (переказу, твору, реферату) з використанням активної лексики в межах тем, які пропонуються програмою курсу іноземної мови.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	-	-	32	88
Форми СРС	Підготовка до практичних занять, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування, підготовка ессе, оповідань, переклад фахових текстів, створення презентацій та написання рефератів.				
Оцінка результатів навчання	Залік у 7 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.04 Іноземна мова (за професійним спрямуванням)** **7 семестр**
Зміст	7. Формування словника загальної лексики 8. Розвиток загально-технічної комунікативної мовленнєвої компетенції 9. Лексичний мінімум загально-технічного словникового аппарату та мовні особливості іноземного тексту 10. Іноземний науковий дискурс та науково-письмова комунікація. 11. Структура діалогу загальнонаукового характеру. 12. Лексичний мінімум ділових контактів, ділових зустрічей, нарад.
Компетентності	$КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_6$ – спілкуватися іноземною мовою; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_9$ – гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Результати	Знати : – Аудіювання - мовленнєві формули та фрази. – Читання - найуживаніші повсякденні та пов’язані з професійною діяльністю мовленнєві зразки і лексичний матеріал. – Діалогічне мовлення – як вести та підтримувати бесіду-діалог, обговорення, дискусію згідно із програмною тематикою відповідно до заданої комунікативної ситуації та сфери спілкування. – Монологічне мовлення – як робити усні повідомлення, використовуючи базовий лексичний матеріал за темами змістових модулів. – Письмо - правила написання простих зв’язних текстів на знайомі або пов’язані з особистими інтересами темами та особистих листів. Вміти : – Аудіювання - розуміти монологічне та діалогічне мовлення пов’язане з професійною діяльністю

	–Читання - читати та розуміти тексти зі спеціальністю –Діалогічне мовлення – брати участь у діалозі з достатнім ступенем невимушеності й спонтанності, висловлювати та захищати свою точку зору у дискусіях. –Монологічне мовлення – представити невеликі висловлювання про широке коло питань, що стосуються тем змістовних модулів, висловлювати точку зору та запропоновану тему, наводячи аргументи „за” чи „проти”. Просто і зв’язано висловлюватися на знайомі теми або теми особистих інтересів, описувати досвід, події, мрії, сподівання й цілі з власного життя; давати короткі пояснення й обґрунтування щодо планів і намірів. –Письмо - написати тексти на теми, пов’язані з власними інтересами; листи, наголошуючи на особистому значенні минулих і теперішніх подій. Володіти : –Навичками побудови граматично правильного речення (висловлення, мінітексту) з використанням активної лексики відповідної тематики (написання орфографічно та граматично правильного повідомлення (переказу, твору, реферату) з використанням активної лексики в межах тем, які пропонуються програмою курсу іноземної мови.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	-	-	32	88
Форми СРС	Підготовка до практичних занять, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування, підготовка ессе, оповідань, переклад фахових текстів, створення презентацій та написання рефератів.				
Оцінка результатів навчання	Залік у 7 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.05 Філософія** **4 семестр**
Зміст	1. Філософія як тип світогляду і навчальна дисципліна. Філософське світосприйняття. Специфіка обєкта і предмета філософії. Співвідношення філософського і наукового пізнання. Роль філософії у формуванні картини світу. Філософія як теорія спекулятивного мислення. Змістове наповнення розділів філософії як науки. Основні ознаки абстрактного і конкретного мислення. Суб’єкт-об’єктні пізнавальні зв’язки. Розуміння розрізнення філософії і філософій. Поняття методу і методології філософського пізнання. Функції сучасної філософії. Емпіричний і раціональний пізнавальний фундаменталізм. Проблематизація визначення поняття філософії. Значення філософії для теоретичної і практичної діяльності сучасного спеціаліста. 2. Історико-філософські напрями й тенденції.

	Фаталістичне розуміння світосприйняття. Філософія досократичної доби. Об'єктивний ідеалізм і логоцентризм класиків античної філософії. Поняття діалектичного методу як основи філософської маєвтики. Поняття фронесису і поміркованості чеснот в етичному дискурсі практичної філософії. Евдемонізм і скептицизм як світоглядні настанови. Людиновимірні аспекти середньовічної філософії. Філософія християнської патристики і схоластики. Суперечка про універсалії: реалізм, концептуалізм (поміркований реалізм) і номіналізм. Антропоцентричний поворот в осмисленні дійсності: філософська думка «гуманізму» і доби Відродження. Ренесансний скептицизм, пантеїзм і утопізм. Наукова революція і картина світу. Релігійно-політичне зміщення поглядів. Метафізичні побудови і розвиток емпіризму. «Антиантропологія»: поняття «Тіла-Машини». Руйнація «ідолів розуму» задля розвитку наукової методології. Новочасна філософія: політичний абсолютизм і епістемологічний фундаменталізм. 3. Конституювання процесу самовизначення. Від біогенезу до антропогенезу. Антропологія І.Канта: людина у двох світах. Епістемологічний статус. Співвідношення антропології й онтології. Розвиток людської психіки. Антропний принцип. Порівняльно-біологічні аспекти людської життєдіяльності. Особистість як суб'єкт і як об'єкт. Індивід і особистість. До визначення поняття особистості. «Перед-розуміння» і мова. Свідомість як невід'ємний інструмент конституювання повсякденного життєсвіту. Поняття об'єктивного світу і сконструйованого життєсвіту. Роль граничних і рутинних ситуацій у покладанні смислової дійсності. Ситуація як синтез свободи і фактичності. Самовизначення людини «у-ситуації» як умова її діяльнісної активності. Структурні елементи ситуації. Творча проективність людського існування. Інтерпретація ситуаційного контексту. Інстинкт та розум як креативні чинники освоєння світу людиною. Уявлення про практичну самість. Людина як творець (автор) своєї життєвої історії. Особистість як суб'єкт самооповідування. Поняття наративу. Практична категорія наративної ідентичності. Процес творення особистісної ідентичності. 4. Специфіка буттєвої реалізації: від життєвих ідеалів до повсякдення. Поняття позитивної і негативної свободи. Буття людини на перехресті емансипативної, комунікативної та інструментальної діяльності. Поняття світу та горизонту. Предметна та інтенційна свідомість. Розрізнення знання та сенсу (смислу). Природа цінностей. Формування ціннісної ієрархії і проблема осягнення цінностей. Ціннісне зміщення. Концепція «переоцінки всіх цінностей» в контексті нігілістичної філософії Ф. Ніцше. Соціальне буття людини. «Одновимірна людина» Г. Маркузе. Інституціонаьність. Інтерекзистенціальний вимір людського

	існування: екзистенціальний страх, тривога і «мужність бути». Феноменологія тілесності. Проблема інтерсуб'єктивності у філософії Е. Гусерля. Герменевтика суб'єкта. Синергійна антропологія і проект М. Фуко. «Смерть людини» в структуралізмі. Постмодерн vs антропоцентризм. Розщеплення суб'єкта і ризомність мислення. Історична і філософська легітимація Ж.Ф. Ліотара. Концепції Київської школи філософування: відповіді на сучасні виклики.				
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.				
Результати	Знати: – специфіку філософського мислення у його співвідношенні з іншими формами освоєння світу людиною;– об'єкт, предмет і структуру філософії; – історико-філософський контекст концептів і понять філософії; – методи філософського мислення та їх впровадження у наукову діяльність; – змістову варіативність актуальних проблем філософій на сучасному етапі; – філософське підґрунтя культурної дійсності. Уміти: – визначати об'єкт, предмет, функції та структурні елементи філософії; – використовувати філософський наратив і термінологію у науковій і повсякденній реальності; – працювати з теоретичними критичними джерелами та філософськими першоджерелами; – осмислювати засвоєні знання для конституювання своєї світоглядної настанови і картини світу. Володіти: – навичками самостійної й продуктивної роботи із філософськими текстами та критичними джерелами задля формування індивідуальних світоглядних настанов, розвитку здібностей до науково-дослідної, винахідницької роботи та інтелектуальної самореалізації.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	-	16	58
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування, підготовка творчих завдань, реферативних доповідей.				
Оцінка результатів	Залік в 4 семестрі.				

навчання	

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.06 Інтелектуальна власність** **5 семестр**				
Зміст	1 Інтелектуальна власність як право на результати творчої діяльності людини 2 Система інтелектуальної власності 3 Система міжнародних договорів у сфері інтелектуальної власності 4 Охорона права на об'єкти інтелектуальної власності 5 Економіка інтелектуальної власності 6 Оцінка вартості прав на об'єкти інтелектуальної власності 7 Управління правами інтелектуальної власності 8 Захист прав інтелектуальної власності				
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_5$ – спілкуватися державною мовою усно і письмово; спілкуватися іноземною мовою; $КЗ_6$ – спілкуватися іноземною мовою; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті.				
Результати	Знати: – вимоги до патентоспроможності винаходу, корисної моделі, промислового зразка або товарного знаку; – порядок оформлення та подання заявки на винахід, корисну модель, промисловий зразок або товарний знак; – умови надання правової охорони винаходу, корисній моделі, промисловому зразку або товарному знаку. Уміти: – оцінювати патентоспроможність винаходу, корисної моделі, промислового зразка або товарного знаку; – оформлювати та подавати заявки на винахід, корисну модель, промисловий зразок або товарний знак; – надавати правову охорону винаходу, корисній моделі, промисловому зразку або товарному знаку. Володіти: – правовими знаннями на одержання свідоцтва на винахід, корисну модель, промисловий зразок або товарний знак; – процедурою подання заявки на винахід, корисну модель, промисловий зразок або товарний знак; – навичками надання правової охорони винаходу, корисній моделі, промисловому зразку або товарному знаку.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	-	16	58
Форми СРС	Виконання завдання на курсову роботу в 5 семестрі.				

	Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування. Підготовка до захисту курсової роботи, екзамену.
Підсумковий контроль	Курсова робота - 5 семестр Екзамен – 5 семестр
Оцінка результатів навчання	Курсова робота у 5 семестрі. Екзамен у 5 семестрі.

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.07 Транспортне право (факультатив)** **8 семестр**
Зміст	Тема 1 Поняття, система та джерела транспортного права. Поняття та предмет транспортного права, його функції та принципи. Поняття та структура норм транспортного права. Поняття, структура та види транспортних правовідносин. Джерела та система транспортного права України Тема 2 Державне управління в галузі транспорту. Поняття єдиної транспортної системи України як об`єкта державного управління. Поняття та функції державного управління в галузі транспорту. Суб`єкти державного управління на транспорті та їх повноваження. Методи державного управління. Тема 3. Правові основи функціонування транспортної галузі в Україні. Правове регулювання безпеки руху та експлуатації транспорту. Правовий режим рухомого складу галузей транспорту. Правове регулювання використання земель транспорту. Приватизація та корпоратизація в транспортній сфері. Правові основи функціонування транспортних підприємств. Ліцензування та сертифікація в галузі транспорту. Правове регулювання страхування в транспортній сфері. Тема 4. Транспортні договори. Поняття та види транспортних договорів. Договір перевезення вантажу. Договір перевезення пасажира та багажу. Договір транспортного експедирування. Договір чартеру. Договір буксирування. Договір про експлуатацію під`їзної залізничної колії. Договір про подачу та забирання вагонів. Вузлові угоди.
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Результати	Знати: - роль і значення транспорту як стратегічної галузі суспільного виробництва в Україні;

	- систему, функції та принципи транспортного права; - сутність, структуру та види транспортних правовідносин; - джерела транспортного права; - органи державного управління на транспорті та їх повноваження; - організаційно-правові основи діяльності транспорту в Україні; - особливості правового регулювання правовідносин в різних галузях транспорту; - порядок ліцензування транспортної діяльності; - правові основи сертифікації в транспортній сфері; - зміст та особливості укладення і виконання різних транспортних договорів. вміти: - тлумачити норми транспортного права, застосовувати їх у розв'язанні конкретних практичних завдань; - вступати у відносини з юридичними і фізичними особами при укладанні, виконанні та розірванні транспортних договорів; - застосовувати отримані знання при прийнятті рішення в конкретних ситуаціях з питань транспортного права; - оперативно орієнтуватися і знаходити необхідні нормативно-правові акти з питань транспортної діяльності; Володіти: - навичками взаємодії з державними органами з питань ліцензування та сертифікації у транспортній сфері; - навичками укладення основних транспортних договорів; - навичками складання простих юридичних документів; – - досвідом користування законодавчою базою транспортної сфери.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	1 кредит	26	-	-	-
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Залік - 8 семестр				
Оцінка результатів навчання	Залік у 8 семестрі				

Дисципліна, семестр	**ГСЕ.Н.08 Економіка** **3 семестр**
Зміст	1. Поняття про підприємство та основи його організації 2. Трудові фактори 3. Основний капітал 4. Нематеріальні активи 5. Витрати підприємства 6. Економічно ефективність
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу;

	$КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. $КСП_6$. – володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури.				
Результати	Знати : - поняття: ринкова система, попит та пропозиція, виробнича програма, основні засоби, амортизація, нематеріальні активи, оборотні кошти, поточні витрати підприємства, собівартість продукції, собівартість видів продукції, склад поточних витрат, вивчення методів та прийомів аналізу, планування витрат у процесі діяльності; - визначення понять механізму формування та використання доходів і прибутків від різних напрямів його діяльності (виробничої, комерційної, зовнішньоекономічної, фінансової , інвестиційної тощо); Вміти : - сформувати програму виробництва продукції та її реалізації, ресурсне забезпечення виробничої програми; - оцінювати ефективність господарської діяльності та знайти шляхи її підвищення; - оцінювати конкурентоспроможність підприємства та його продукції. - визначати складові ресурсного потенціалу та знайти шляхи його ефективного використання; Володіти: основними нормативними документи і закони України у сфері економіки України; діючим економічним механізмом.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	1 кредит	26	-	-	-
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Залік - 8 семестр				
Оцінка результатів навчання	Залік у 8 семестрі				

І. 2. Цикл дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.01 Математичний аналіз** **1, 2, 3 семестри**
Зміст	Мета викладання дисципліни «Математичний аналіз» - формування системи базових знань з даної дисципліни, яка дозволить майбутнім фахівцям вирішувати у своїй повсякденній діяльності актуальні завдання практики, розуміти написані на сучасному науковому рівні результати інших досліджень і тим самим удосконалювати свої професійні навички. Зміст дисципліни: І) поняття про числову послідовність та її властивості, збіжність, границю числової послідовності; ІІ) теорію функцій дійсної змінної, включно з 1) поняттям про границю функції, неперервність; 2) поняттям про похідну та диференціал; 3) поняттям про особливі точки (нулі, екстремуми) та асимптоти функцій; 4) поняттям первісної; 5) поняттям інтеграла. ІІІ) теорію функцій багатьох змінних, що включає 1) поняття частинної похідної; 2) поняття багатовимірного інтеграла.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ – математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ – будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $ЗПК_9$ – представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Результати	У результаті вивчення дисципліни студент повинен: <u>Знати</u> основні поняття математичного аналізу, серед яких границя та неперервність функції, похідна й диференціал функції, невизначений і визначений інтеграли, частинні похідні і багатовимірні інтеграли та їх застосування. <u>Вміти</u> обчислювати границі функцій, їх похідні і диференціали та застосувати це вміння до дослідження функцій, обчислити невизначені, подвійні, потрійні, криволінійні та поверхневі

	інтеграли. Володіти Навичками застосування сучасного математичного інструментарію для вирішення професійних завдань; методикою побудови, аналізу і застосування математичних моделей для оцінки стану і прогнозу розвитку економічних явищ і процесів.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	480	96		96	288
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Залік – 1 семестр Екзамен – 2, 3 семестри				

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.02 Фізика** **1 семестр.**
Зміст	1. Кінематика. 2. Динаміка. 3. Сили у механіці. 4. Закони збереження. 5. Молекулярна фізика. 6. Термодинаміка. 7. Електростатика. 8. Постійний струм. 9. Магнітне поле. 10. Явище електромагнітної індукції. 11. Механічні та електричні коливання. 12. Хвилі. 13. Електромагнітні хвилі. Інтерференція світла. 14. Дифракція світла. Поляризація світла. 15. Теплове випромінювання. 16. Атомна фізика.
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ – застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_3$ – планувати і управляти часом; $КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_6$ – формувати ефективну комунікаційну стратегію при виконанні колективних завдань та лабораторних робіт з фізики; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ – системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{11}$ – генерувати нові ідеї; $КЗ_{13}$ – працювати в міжнародному контексті; $КС_4$ – виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними; $КС_9$ – Здатність представляти математичні аргументи і

	висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі; $КС_{10}$ – розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.
Результати	Знати: – визначення основних фізичних величин та одиниці їх вимірювання у Системі інтернаціональній (СІ); – математичне формулювання та фізичний зміст основних фізичних законів та принципів; – основні методи розв'язку фізичних задач різних типів; – принцип дії, призначення та точність основних типів фізичних вимірювальних приладів, а також можливості і межі їх застосування; – основні сучасні досягнення фізики та їх застосування у різних галузях науки, виробництва та повсякденного життя. Уміти: – логічно і послідовно формулювати основні фізичні закони та принципи; – розв'язувати основні типи фізичних задач, формулювати висновки; – планувати та виконувати вимірювання основних фізичних величин; – оцінювати точність фізичного експерименту; – самостійно працювати з фізичною літературою та інтернет-ресурсами. Володіти: – методами наукового пізнання світу, проведення спостережень та експериментальних досліджень.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	16	16	42

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування, підготовка тем та презентацій на студентські конференції.
Оцінка результатів навчання	Залік у 1 семестрі.

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.03 Теорія ймовірностей та математична статистика** **2, 3 семестри**
Зміст	**1.** Елементи комбінаторики: основні принципи комбінаторики (суми та добутку), сполуки без повторень (розміщення, перестановки, комбінації). Властивості комбінацій, їх зв'язок з біномом Ньютона. Побудова трикутника Паскаля. **2.** Предмет теорії ймовірності та її вихідні поняття. Поняття простору елементарних подій. Види подій. Операції над подіями. **3.** Означення та властивості ймовірності: класичне, геометричне, статистичне означення. Властивості ймовірності. Аксіоми теорії

	ймовірності. **4.** Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. **5**. Залежні і незалежні випадкові події, поняття умовної ймовірності. Теореми множення ймовірностей. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій **6.** Апріорні та апостеріорні ймовірності гіпотез. Формула повної ймовірності. Формули Байєса **7.** Схема Бернуллі**.** Формула Бернуллі та наслідки з неї. Найвірогідніше число «успіхів» у схемі Бернуллі. **8.** Граничні теореми у схемі Бернуллі; формула Пуассона для обчислення ймовірностей масових малоймовірних випадкових подій; локальна теорема Муавра-Лапласа. Функція Гауса та її властивості; інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Функція Лапласа та її властивості. Наслідки з теореми. **9.** Дискретні випадкові величини (ДВВ). Закон розподілу ДВВ та форми його завдання. Функція розподілу ймовірностей та особливості її побудови для ДВВ. Сума та добуток декількох ДВВ. **10.** Числові характеристики ДВВ. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення. (ймовірнісний зміст, формули для обчислення, властивості). **11**. Приклади законів розподілу ДВВ: Біномний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіли. Числові характеристики розглянутих розподілів. **12.** Інтегральна та диференціальна функції розподілу ймовірностей неперервних випадкових величин (НВВ). Визначення числових характеристик НВВ.. **13.** Приклади законів розподілу НВВ. Рівномірний та показовий закони розподілу НВВ. Нормальний закон розподілу НВВ. Нормальна крива та її властивості. Стандартний розподіл. Формула для обчислення ймовірності попадання нормально розподіленої НВВ в заданий інтервал. Правило трьох сигм. **14.** Перша та друга нерівності Чебишова. Граничні теореми закону великих чисел - Чебишова та Бернуллі. **15.** Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність та вибірка. Статистичний розподіл вибірки та його графічні представлення. Теоретична та емпірична функції розподілу. **16.** Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу. Незміщеність, ефективність та спроможність оцінки. Інтервальні статистичні оцінки. Довірча ймовірність, довірчий інтервал. **17**. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій узгодження Пірсона.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; $КЗ_{10}$ − системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{14}$ − оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_1$ – використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і

	орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_2$ – математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_9$ – представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Результати	Знати: основні методи знаходження ймовірностей випадкових величин; ймовірність складних явищ; дискретні та неперервні випадкові величини; числові характеристики випадкових величин; закони розподілу випадкових величин. Вміти: застосовувати ймовірно-статистичні методи до обробки і аналізу результатів статистичних спостережень та приймати на основі них обґрунтовані рішення; за умов міждисциплінарних зв'язків в процесі бакалаврської підготовки та за умов подальшої інженерної діяльності чисельно розв'язувати практичні задачі в межах вище означеного, кількісно оцінювати результати практичних завдань, проектів та бізнес-пропозицій. Володіти: навичками розв’язування задач теорії ймовірностей та математичної статистики; математичними методами в обраній професії.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	240	64		48	128

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Залік – 2 семестр Екзамен – 3 семестр

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.04 Лінійна алгебра та аналітична геометрія** **1 семестр**
Зміст	1) Матриці. Додавання матриць, множення на число, множення матриць. 2) Визначник та його властивості. 3) Мінори, алгебричні доповнення. Теорема Лапласа. 4) Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера. Метод Гаусса. 5) Декартова система координат у площині та у просторі. 6) Вектори, лінійні операції з векторами. Поняття базису. 7) Скалярний добуток векторів. Векторний і мішаний добуток векторів. 8) Рівняння з двома невідомими і лінії у координатній площині. Рівняння прямої.

	9) Криві другого порядку. 10) Рівняння з трьома невідомими. Поверхні і лінії у просторі. 11) Рівняння площини. Рівняння прямої. Рівняння сфери. 12) Рівняння циліндричної поверхні, поверхні обертання. Загальний вигляд поверхонь другого порядку.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ − застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ − знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{14}$ – оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_1$ – використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.
Результати	Знати: - метод координат, як загальний метод геометрії для дослідження плоских кривих першого та другого порядку, поверхонь першого та другого порядку; - теорію матриць і визначників, які є основним математичним апаратом системного опису складних зв'язків матеріального світу; - теорію векторного числення і його застосування; - основні математичні поняття сучасної математичної символіки. Вміти: - застосовувати основні поняття та методи для розрахунку різних кількісних характеристик в модельних задачах; - використовувати засвоєні математичні поняття і методи для вироблення оптимальних рішень; - використовувати отримані знання при вивченні суміжних дисциплін. Володіти: - навичками розв'язування задач лінійної алгебри і аналітичної геометрії; - математичними методами в обраній професії.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32		32	56

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.05 Елементи теорії функцій та функціональний аналіз** **5 семестр**
Зміст	**1.** Елементи теорії множин. Поняття множини. Операції над

	множинами. Відображення, розбиття на класи. Еквівалентність множин, поняття потужності множини. Упорядковані множини, трансфінітні числа. Системи множин. **2.** Метричні та топологічні простори. Поняття метричного простору. Збіжність, відкриті та замкнені множини. Повні метричні простори. Стискаючі відображення. Топологічні простори. Компактність. Компактність у метричних просторах. **3.** Нормовані та топологічні лінійні простори. Лінійні простори. Опуклі множини та опуклі функціонали, теорема Хана-Банаха. Нормовані простори. Евклідові простори. Топологічні лінійні простори. **4.** Лінійні функціонали та лінійні оператори. Неперервні лінійні функціонали. Спряжений простір. Слабка топологія та слабка збіжність. Узагальнені функції. Лінійні оператори. Компактні оператори. **5**. Міра, вимірні функції,інтеграл. Міра плоских множин. Загальне поняття міри, продовження міри з напівкільця на кільце. Лебегове продовження міри. Вимірні функції. Інтеграл Лебега. Прямі добутки систем множин та мір. Теорема Фубіні. **6.** Невизначений інтеграл Лебега. Теорія диференціювання. Монотонні функції, диференційованість інтеграла по верхній межі. Функції з обмеженою зміною. Похідна невизначеного інтеграла Лебега. Відновлення функції за її похідною., абсолютно неперервні функції. Інтеграл Лебега як функція множини. Теорема Радона-Нікодима. Інтеграл Стілтьеса. **7.** Простори підсумовуваних функцій. Простір L_1. Простір L_2. Ортогональні системи функцій у L_2, ряди по ортогональним системам. **8.** Тригонометричні ряди. Перетворення Фур'є. умови збіжності ряду Фур'є. Теорема Фейера. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є, властивості та застосування. Перетворення Фур'є в $L_2(-\infty;\infty)$. Перетворення Лапласа. Перетворення Фур'є-Стілтьеса. Перетворення Фур'є узагальнених функцій. **9.** Лінійні інтегральні рівняння. Основні визначення. Деякі задачі, що приводять до інтегральних рівнянь. Інтегральні рівняння Фредгольма. Інтегральні рівняння, які містять параметр, метод Фредгольма. **10.** Елементи диференціального числення в лінійних просторах. Диференціювання у лінійних просторах. Теорема про неявну функцію та деякі її застосування. Екстремальні задачі. Метод Ньютона. **11**. Елементи спектральної теорії лінійних операторів. Власні значення та власні вектори лінійних операторів. Резольвентна множина та спектр лінійного оператора. Інтегрування абстрактних функцій у Банаховому просторі. Спектральний розклад самоспряжених операторів.

	12. Абстрактні наближенні схеми. Апроксимація, стійкість та збіжність. Найпростіші різницеві схеми. Інтерполяція сплайнами. Метод Гальоркіна. Диференціальні рівняння в Банаховому просторі.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; $КЗ_8$ − бути критичним і самокритичним; $КС_2$ −– математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ – будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_9$ – представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Результати	Знати: основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах; застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв’язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності. Вміти: систематизувати вихідні дані та методи розв’язання математичних задач, застосовуючи відповідні математичні теорії, та грамотно оформлювати одержані результати, курсові та самостійні роботи, готувати виступи на наукові конференції; пропонувати власні способи розв’язання математичних завдань та перевірки одержаних результатів Володіти: навичками розв’язування задач системного аналізу математичними методами в обраній професії.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16		16	58

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.06 Дискретна математика** **3, 4 семестри**
Зміст	**1. Множини і відношення.** Вступ до предмету. Множини. Основні означення. Порожня множина. Підмножини. Операції над множинами. Об’єднання множин. Перетин множин. Різниця множин.

	2. Універсальна множина. доповнення множин. Розбиття множин. Діаграми Ейлера. Алгебра множин. Властивості підмножин універсальної множини. Потужність множин. **3.** Відношення. Бінарні відношення. Способи задання відношень. Композиція відношень. Обернене відношення. Типи відношень. Функціональні відношення. Відношення порядку. Відношення еквівалентності. **4. Алгебраїчні структури.** Закони композиції на множині. Групи. Підгрупи. Розкладання групи на підгрупи. Теорема Лагранжа. **5.** Кільця. Поля. Кільця многочленів. Скінченні поля та многочлени. **6. Булева алгебра.** Булева функція. Таблиця істинності. Елементарні булеві функції. Булеві функції і формули. Рівносильність (еквівалентність) формул. Основні тотожності алгебри логіки. Теорема про розклад булевої функції за змінними. **7.** Нормальні форми булевих функцій. Алгебра Жегалкіна. Методи побудови полінома Жегалкіна для заданої булевої функції. Проблема повноти систем булевих функцій. Метод зведення. Замкнені класи булевих функцій. Критерій Поста про функціональну повноту. **8.** Мінімізація булевих функцій. Критерії оптимізації. Імпліканта булевої функції, властивості та пошук імплікант. Багатозначна булева алгебра. **9. Комбінаторика.** Комбінаторні обчислення для основних теоретико-множинних операцій. Формула включень та виключень. Правило множення. Сполучення, перестановки і розміщення без повторення та з повтореннями. **10.** Біном Ньютона і поліноміальна теорема. Біноміальні тотожності. Рекурентні співвідношення. Твірні функції. **11. Теорія графів.** Способи задання графів. Орієнтовані графи. Ізоморфізм графів. Підграфи. Операції над графами. Графи і бінарні відношення. **12.** Шлях у графі. Ланцюги і цикли. Зв’язність графів. Метричні характеристики графа. Дерево, ліс. Властивості дерев. Задача про найкоротший ланцюг. Ейлерові графи. Теорема Ейлера. Гамільтонові цикли. Планарність графів, критерії планарності. Розфарбування графів. **13.** Транспортні мережі. Мережні графіки. Потік. Розріз. Пропускна здатність розрізу. Алгоритм побудови максимального потоку. Мережні графіки. Алгоритм відшукання критичного шляху. **14. Теорія скінченних автоматів.** Методи задання автоматів. Автоматне відображення. Властивості автоматних відображень. Мінімальний (зведений) автомат. Дві моделі скінченних автоматів: модель Мілі й модель Мура. **15.** Автомати-перетворювачі. Автомати-розпізнавачі. Автомат без виходів. Подія, зображувана в скінченному автоматі. Події і

	джерела. Регулярні події і регулярні вирази. Алгоритми синтезу й аналізу скінченних автоматів-розпізнавачів. Теорема Кліні про регулярні події.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; $КЗ_8$ − бути критичним і самокритичним; $КС_2$ −– математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ – будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_9$ – представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
Результати	Знати: основні поняття теорії множин та операції над ними; типи та властивості відношень, відношення порядку, відношення еквівалентності; класифікацію основних алгебраїчних структур, основні поняття та методи булевої алгебри, булеві многочлени, методи мінімізації булевих функції; методи комбінаторних обчислень; геометричні та кількісні параметри графів, методи пошуку оптимальних шляхів та потоків; властивості скінченних автоматів, автомати Мілі та Мура, регулярні вирази. Вміти: виконувати операції над множинами, порівнювати потужності множин, перевіряти властивості відношень; класифікувати основні алгебраїчні структури; знаходити кон'юнктивні та диз'юнктивні нормальні форми булевих функцій, визначати повноту системи булевих функцій; розв'язувати комбінаторні задачі, обчислювати твірні функції та застосовувати їх до комбінаторних задач, обчислювати числа, задані рекурентними співвідношеннями, знаходити співвідношення між числовими характеристиками графів, визначати ейлеровість та гамільтоновість конкретних графів; знаходити найкоротший шлях, максимальній потік у графі; синтезувати та аналізувати скінченні автомати.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	180	32		64	84

Форми СРС	Підготовка до лекцій та практичних занять, виконання самостійних робіт, підготовка до модульного контролю; вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	3 семестр – Залік 4 семестр – Екзамен

Дисципліна, семестр	**МПН.Н.07 Диференціальні рівняння** **2 семестр**
Зміст	1. Звичайні диференціальні рівняння. Поняття диференціального рівняння та його розв'язку. Порядок рівняння. Нормальна форма рівняння n-го порядку. Загальний і частинний розв'язки (інтеграли) диференціального рівняння. Задача Коші. 2. Диференціальні рівняння першого порядку. Поле напрямів. Ізокліни. Задача Коші, її геометричне тлумачення. Теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші. Інтегровні типи диференціальних рівнянь першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Бернуллі-Фур'є. Метод Лагранжа варіації довільної сталої. 3. Диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші, її геометричне тлумачення. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. 4. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння, властивості їх розв'язків. Лінійна незалежність розв'язків і визначник Вроньського. Фундаментальна система розв'язків. Побудова загального розв'язку лінійного однорідного рівняння. Формула Остроградського-Ліувілля. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння. Структура їх загального розв'язку. 5. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Поняття про крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь. 6. Системи нормальних лінійних однорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування систем рівнянь методами виключення та Ейлера.
Компетентності	$КЗ_1$ − здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; $КЗ_2$ – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $ПР_1$ – вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фурьє, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику; $ПР_4$ – вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем; диференціальних рівнянь в часткових похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики..
Результати	Знати: основні поняття теорії лінійних і нелінійних диференціальних рівнянь; методи інтегрування таких рівнянь; методи інтегрування систем лінійних диференціальних рівнянь; задачу Коші, існування та єдиність її розв’язку. Вміти:

	розв’язувати та досліджувати основні типи диференціальних рівнянь; розв’язувати системи лінійних диференціальних рівнянь; розв’язувати задачу Коші та крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь. Володіти: основними методами розв’язування диференціальних рівнянь; математичним апаратом, необхідним для їх дослідження; методами сучасної теорії диференціальних рівнянь; навичками застосування знань з теорії диференціальних рівнянь у подальшому навчанні та професійній діяльності.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	180	32		32	116
Форми СРС	Вивченя матеріалу лекцій. Підготовка до практичних занять, тестування, модульного контролю. Виконання домашніх контрольних робіт. Опрацювання розділів програми для самостійної роботи. Знайомство з факультативним матеріалом.				
Оцінка результатів навчання	Залік				

Дисципліна семестр	**МПН.Н.08 Чисельні методи** **2 семестр**
Зміст	**Розділ 1. Розв’язання алгебраїчних рівнянь** **Тема 1.** Розв’язання скалярних алгебраїчних рівнянь. Розв’язання алгебраїчних рівнянь методами дихотомії, хорд, Ньютона, комбінованим методом, методом простої ітерації, методом Чебишева. **Тема 2.** Прямі методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, знаходження оберненої матриці, обчислення визначника матриці. Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь прямими методами – методом Гауса з вибором головного елементу в рядку, в стовпці, в матриці, методом факторизації. Обчислення зворотної матриці методом Гауса з вибором головного елементу в рядку, в стовпці, в матриці. Обчислення визначників матриці методом Гауса з вибором головного елементу в рядку, в стовпці, в матриці, методом факторизації. **Тема 3.** Ітераційні методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь ітераційними методами – методом простої ітерації, методом релаксації, методом мінімальної нев'язки, методом найскорішого градієнтного спуску. **Тема 4.** Розв’язання повної та часткової проблем власних значень. Розв’язання повної проблеми власних значень методом Левер’є-Фаддєєва, методом обертань. Розв’язання часткової проблеми власних значень степеневим методом.

	Тема5. Розв’язання систем нелінійних рівнянь. Розв’язання систем нелінійних рівнянь методом простої ітерації, методом Ньютона. **Розділ 2. Інтерполяція** **Тема 6.** Інтерполяційні поліноми Лагранжа, Ньютона, Ерміта. Інтерполяція функцій поліномами Лагранжа, Ньютона, Ерміта. **Тема 7.** Кубічні інтерполяційні сплакни. Інтерполяція функцій сплайнами: кубічні інтерполяційні сплайни, базисні, локальні, фундаментальні сплайни, згладжуючі сплайни. **Тема 8**. Наближення в гільбертових просторах. **Розділ 3. Інтегрування диференціальних рівнянь. Обчислення інтегралів** **Тема 9**. Дискретне та швидке дискретне перетворення Фур’є. **Тема 10.** Розв’язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Розв’язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь методами Рунге-Кутта та методами Адамса. **Тема 11.** Наближене обчислення інтегралів. Обчислення інтегралів за складеними квадратурними формулами трапецій і парабол методом подвійного перерахунку та з оцінкою рішення за Рунге, за квадратурною формулою Гауса.
Результати	**Знати**: – методи розв’язання нелінійних рівнянь; – методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь; – методи розв’язання проблеми власних значень; – методи розв’язання систем нелінійних рівнянь; – методи інтерполяції функцій та їх особливості; – методи чисельного інтегрування; –методи розв’язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь; **Вміти**: чисельно розв’язувати рівняння, – системи лінійних та нелінійних рівнянь; – чисельно розв’язувати проблеми власних значень; – чисельно інтерполювати функції; чисельно інтегрувати; – чисельно розв’язувати задачу Коші для звичайних диференціальних рівнянь; – провести алгоритмізацію методів, скласти обчислювальну схему методів, написати програму обчислень на мові програмування високого рівня (Паскаль, Сі та інші) або з використанням пакетів програм (Маткад, Математика та інші); фактично провести обчислення на комп'ютері з доведенням обчислень до заданої точності та зручною формою видачі результатів; на основі цього подати і захистити відповідної форми звіт.
	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; $КЗ_8$ − бути критичним і самокритичним;

Компетентності	$КС_2$ – математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ – будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_9$ – представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	180	32	16	16	116
Форми СРС	Підготовка до лекцій, практичних занять, модульного контролю. Вивчення окремих питань розділів, рекомендованої до самостійної роботи літератури.				
Оцінка результатів навчання	Залік				

ІІ. ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ (ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ)

2.1. Дисципліни самостійного вибору навчального закладу

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.01 Історія науки і техніки** **1 семестр**
Зміст	1.Зародження науки і техніки. 2.Системний аналіз в історії розвитку науки і техніки: - історія виникнення та розвитку системного аналізу; системний аналіз і характеристика властивостей системи; - розвиток системного аналізу та використання в різних науках. 3. Предметна область системного аналізу: - Становлення і розвиток системного аналізу; - Основні властивості та особливості розвитку системного мислення; - Роль фундаментальних відкриттів у системному сприйнятті світу; - Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології; - Роль глобалізації світових процесів у розвитку інформаційного суспільства; - Становлення і розвиток системності практичної діяльності людини; - Системний аналіз як універсальна прикладна наукова методологія. 4. Синтезуючий характер історії науки і техніки. 5. Розвиток науки і техніки у VII-XVI ст. 6. Розвиток науки і техніки у XVI-XIX ст. 7. Розвиток науки і техніки у XX ст.

	8. Сучасна наука і техніка. 9. Пронози науково-технічного розвитку на рубежі XX-XXI ст.
Компетентності	$КЗ_4$ – знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ – пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{11}$ – генерувати нові ідеї; $КС_5$ – формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_{10}$ – розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них; $КСП_6$ – володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	**Знати:** історію розвитку науки і техніки, як складну взаємодію акумуляції наукових знань і змін парадигм: - основні етапи (античність, середньовіччя, новий час, сучасність) і пояснити закономірності та особливості розвитку наукових і технічних знань в конкретних історичних умовах - фактори розвитку науки, зростання незалежності природознавства від світоглядних та ідеологічних установок - еволюцію взаємодій між науковим співтовариством і суспільством в цілому. **Уміти:** грамотно оцінювати події історії науки і техніки; користуватися основними джерелами по історії науки і техніки; використовувати системний підхід в оцінці розвитку будь-якої наукової дисципліни; опановувати переважно інформаційні технології як засіб досягнення високих показників соціально-економічного характеру.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	48 (48)	-	16 (16)	56 (56)

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	залік

Дисципліна **Семестр**	**ПП.Н.02 Основи системного аналізу** **3, 4, 5 семестри**
Зміст	1. Виникнення та розвиток системних уявлень 2. Основні положення загальної теорії систем 3. Система та модель 4. Етапи, методи та принципи системного аналізу 5. Системно-методологічні аспекти моделювання 6. Аналіз і синтез у системних дослідженнях

	7. Управління складними системами 8. Основи теорії графів 9. Методологія прийняття управлінського рішення
Компетентності	$КЗ_1$ – абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КС_1$ – використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КСП_2$ – володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ – володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; $КСП_5$ – здійснювати і організовувати технічну експлуатацію об'єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення; $КСП_6$ – Володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: – зміст понять "система" та "системний аналіз", особливості розвитку та становлення системного підходу; – знати основи моделювання при системному аналізі; Вміти : – виявляти та ліквідовувати проблеми складних систем; – аналізувати штучні та природні системи, проводити їх декомпозицію та синтез – знаходити відповідні теоретичні і практичні методи розв'язання проблем в області предметної діяльності. Володіти: сучасними підходами; навичками пошуку інформаційних ресурсів провідних країн світу для розв'язання проблем в області предметної діяльності

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	360	96		64	200

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Підсумковий контроль	Контрольна робота - 3, 4 семестри Екзамен – 5 семестр
Оцінка	Залік – 3, 4 семестри

результатів навчання	Екзамен – 5 семестр

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.03 Теорія прийняття рішень** **5, 6 семестр**
Зміст	**1. Рішення.** Концепція прийняття рішення. Поняття рішення . Особа, що приймає рішення. Природа управлінських рішень. Класифікація і типологія рішень. Системний підхід у прийнятті рішень. **2.** Задача та види моделей прийняття рішень. Основні етапи процесу прийняття рішень. Графічне зображення проблемної ситуації. Формальна постановка задачі прийняття рішення. Класифікація моделей та задач прийняття рішень. **3. Задачі вибору.** Бінарні відношення. Властивості бінарних відношень. Фактор-відношення. Впорядковані множини в прийнятті рішень. Структури «домінування-байдужість». Механізми вибору. Функція корисності. **4. Метризовані відношення та експертні оцінювання.** Види шкал вимірювання. Інваріантні алгоритми та середні величини. Метризовані відношення. Міри близькості на бінарних відношеннях. Емпіричні системи та вимірювання переваг. **5**. Експертне оцінювання, види експертиз. Загальні методи експертного оцінювання. Методи експертного оцінювання переваг. Методи оцінювання компетентності експерта. **6. Багатокритеріальні задачі оптимізації.** Генеральна мета. Дерево цілей. Багатокритеріальність. Умови оптимальності. Принципи прийняття раціональних рішень у багатокритеріальних задачах. **7.** Методи глобального критерію. Методи переведення критеріїв у обмеження та послідовних поступок. Методи, що використовують бінарні відношення. Принципи вибору та бінарні відношення. **8. Метод аналітичної ієрархії.** Ієрархії та пріоритети. Обґрунтування методу аналітичної ієрархії. Власні значення матриць попарних порівнянь. **9.** Алгоритм методу аналітичної ієрархії. Особливі випадки методу аналітичної ієрархії. Застосування методу аналітичної ієрархії в плануванні та залагодженні конфліктів. **10. Прийняття рішень при нечітких вихідних даних.** Нечіткі множини та відношення, операції над ними. Відображення нечітких множин. Нечітка мета. **11.** Задачі нечіткого математичного програмування та їх класифікація. Нечіткі відношення переваги. Прийняття рішень за нечіткими відношеннями переваги. **12. Прийняття рішень в умовах невизначеності.** Класифікація невизначеностей. Поняття ризику. Ідентифікація, контроль та

	управління ризиками. **13.** Задача прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності. Метод дерева рішень. **14. Багатоособові прийняття рішень.** Задача голосування. Правила голосування. Поповнення та участь. Послідовні та паралельні порівняння. Бінарні дерева на множині кандидатів. **15.** Правила прийняття багатоособових рішень. Коаліції у виборних структурах. Індекси впливу в коаліціях.
Компетентності	$КЗ_1$ − абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ − знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КС_5$ − формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ − комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КСП_1$ – аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ – Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_6$ – володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: - основні моделі та методи формування оптимальних рішень; - методи прийняття рішень на основі заданих відношень переваги, функцій вибору та функцій корисності; використання метризованих відношень для опрацювання експертної інформації; - методи розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень; - метод аналітичної ієрархій; методи прийняття рішень при нечітких вихідних даних або в умовах невизначеності; методи багатоособового прийняття рішень Вміти: - класифікувати моделі та задачі прийняття рішень; - використовувати функції вибору у конкретних ситуаціях; - використовувати методи експертного оцінювання переваг та методи оцінювання компетентності експерта;

	- розв'язувати багатокритеріальні задачі прийняття рішень; - застосовувати метод аналітичної ієрархії у випадках прийняття рішень та в плануванні та залагодженні конфліктів; розв'язувати задачі прийняття рішень при нечітких даних або в умовах невизначеності; - приймати рішення у випадках декількох нечітких відношень переваги; використовувати методи багатоособового прийняття рішень Володіти: - навичками постановки та методами розв'язування задач теорії прийняття рішень в обраній професії.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	180	48	16	16	100
Форми СРС	Підготовка до лекцій та практичних занять, виконання самостійної роботи, підготовка до модульного контролю; вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	5 семестр – Залік 6 семестр – Екзамен				

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.04 Моделювання складних систем** **4 семестр**
Зміст	**Модуль 1. Загальні принципи математичного моделювання складних систем** **Тема 1 Роль і місце математичного моделювання складних систем серед методів наукового пізнання** Види моделювання, характеристики моделей. Властивості моделей. Цілі моделювання. Класифікація математичних моделей **Тема 2 Класифікація математичних моделей складних систем** Класифікація математичних моделей за оператором моделі. Класифікація математичних моделей за параметрами моделі. Класифікація математичних моделей за цілями моделювання. Класифікація математичних моделей за методами реалізації. **Тема 3 Основні етапи побудови математичної моделі складних систем** Обстеження об'єкту моделювання. Концептуальна постановка задачі моделювання. Математична постановка задачі моделювання. Вибір і обґрунтування методу розв'язання задачі. Реалізація математичної моделі у вигляді програми для ЕОМ. Перевірка адекватності моделі **Модуль 2 Сучасні методи та засоби математичного моделювання** **Тема 4Аналітичне моделювання** Особливості аналітичного динамічного моделювання.

	Особливості аналітичного статичного моделювання **Тема 5 Комп'ютерне та імітаційне моделювання** Алгоритми і програмування. Особливості комп'ютерного моделювання **Тема 6 Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів** Класифікація похибок. Методи усунення похибок **Тема 7 Математичне моделювання і обчислювальні методи в задачах проектування комп'ютерних систем автоматики та управління** Основні етапи побудови комп'ютерної моделі Інструментальні засоби моделювання
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_9$ - гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ - будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	**Знати:** - основну термінологію; - основні етапи побудови математичної моделі - методи дослідження адекватності математичної моделі; **Вміти :** - аналізувати фізичні процеси, виділяти фактори, які на них впливають; - аналізувати відомі математичні моделі - будувати нові прості математичні моделі - аналізувати основні характеристики побудованих математичних моделей **Володіти:** - сучасними математичними методами наукових досліджень; - теоретичними знаннями для аналізу, оцінки та побудови математичних моделей; - практичними навиками аналізу, оцінки та побудови математичних моделей

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	64	32	16	56

Форми СРС	Форми СРС: підготовка до модульного контролю, підготовка до лекційних занять, підготовка до підсумкового контролю,

	індивідуальне навчально-дослідне завдання (реферат). Використовуючи рекомендовану літературу, підготувати реферат на одну з перелічених тем: • Аналіз існуючих класичних моделей; • Узагальнена методика математичного моделювання; • Аналітичне моделювання; • Особливості аналітичного динамічного моделювання; • Особливості аналітичного статичного моделювання; • Комп'ютерне та імітаційне моделювання; • Алгоритми і програмування; • Особливості комп'ютерного моделювання; • Особливості імітаційного статистичного моделювання; • Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів; • Математичне моделювання і обчислювальні методи в задачах проектування комп'ютерних систем автоматики та управління; • Інструментальні засоби моделювання; • Моделювання з використанням математичних пакетів; • Програмні пакети для імітаційного моделювання; • Системи автоматизованого проектування; • Інтерполяція; • Різницеві методи; • Інтерполяція за Лагранжем; • Сплайн – інтерполяція; • Класичний кубічний сплайн; • Створення сплайнових параметричних кривих; • Апроксимація даних; • Статистична обробка даних; • Чисельне інтегрування; • Формули прямокутників; • Формули Ньютона – Котеса; • Формула Чебишева; • Формула Гаусса. - Оцінка похибки при чисельному інтегруванні.
Результати	**Методи навчання та контролю знань** 1. Інформаційно-презентаційні (усні: лекція, розповідь, пояснення, опис, доведення і переконання, повторення, систематизація, огляд, консультування, переказ, виступ, презентація; письмові: конспектування, реферування, анотування, план тексту, таблиці, схеми, аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення, конкретизація, інтерпретація, підсумки, висновки, виклад, повідомлення, доповідь, звіт, пояснювальна записка, стаття, тези; наочно-усні: ілюстрація, демонстрація, показ, спостереження). 2. Алгоритмічно-дійові (діалогічні: бесіда, дискусія, опитування; предметно-групові: вирішення задач, кейс-метод, анкетування, тестування; групові: мозковий штурм, синектика, метод проектів, ігрове моделювання, аналіз ситуацій, гра, тренінг).

	3. Самостійно-пошукові (індивідуальна робота: спостереження, проекти, моделювання, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, планування і програмування, прогнозування, проектування, моделювання). **Методи контролю знань:** – тестовий контроль; – письмові контрольні робити; – усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми; – письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці лекції; – фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування; – експрес-контроль; – завдання до самостійної роботи.
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 4 семестрі

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.05 Об'єктно-орієнтоване програмування** **1, 2 семестр**
Зміст	Тема 1. Основні положення об‘єктно-орієнтованого підходу Тема 2. Основи об'єктно-орієнтованого проектування мовою UML Тема 3. Введення до платформи Microsoft .NET та мови C#. Тема 4. Реалізація головних концепцій об‘єктно-орієнтованого програмування у мові C#. Тема 5. Обробка виняткових ситуацій Тема 6. Стандартні бібліотеки класів Microsoft .NET Framework Тема 7. Розроблення DLL-бібліотек Тема 8. Основи програмування, керованого по- діями Тема 9. Основи використання технології Windows Forms Тема 10. Розроблення графічних інтерфейсів користувача за допомогою технології Windows Forms Тема 11. Використання графічних можливостей платформи Microsoft .NET Тема 12. Розгортання програмного продукту Тема 13. Огляд інших технологій розроблення Windows-додатків на платформі Microsoft .NET
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до

	математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: - основну термінологію; - основні етапи побудови математичної моделі - методи дослідження адекватності математичної моделі; Вміти : - аналізувати фізичні процеси, виділяти фактори, які на них впливають; - аналізувати відомі математичні моделі - будувати нові прості математичні моделі - аналізувати основні характеристики побудованих математичних моделей Володіти: - сучасними математичними методами наукових досліджень; - теоретичними знаннями для аналізу, оцінки та побудови математичних моделей; - практичними навиками аналізу, оцінки та побудови математичних моделей

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	180	32	32	32	84

Форми СРС	Форми СРС: підготовка до модульного контролю, підготовка до лекційних занять, підготовка до підсумкового контролю, індивідуальне навчально-дослідне завдання (реферат).
Результати	Методи навчання та контролю знань 1. Інформаційно-презентаційні (усні: лекція, розповідь,

	пояснення, опис, доведення і переконання, повторення, систематизація, огляд, консультування, переказ, виступ, презентація; письмові: конспектування, реферування, анотування, план тексту, таблиці, схеми, аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення, конкретизація, інтерпретація, підсумки, висновки, виклад, повідомлення, доповідь, звіт, пояснювальна записка, стаття, тези; наочно-усні: ілюстрація, демонстрація, показ, спостереження). 2. Алгоритмічно-дійові (діалогічні: бесіда, дискусія, опитування; предметно-групові: вирішення задач, кейс-метод, анкетування, тестування; групові: мозковий штурм, синектика, метод проектів, ігрове моделювання, аналіз ситуацій, гра, тренінг). 3. Самостійно-пошукові (індивідуальна робота: спостереження, проекти, моделювання, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, планування і програмування, прогнозування, проектування, моделювання). Методи контролю знань: – тестовий контроль; – письмові контрольні робити; – усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми; – письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці лекції; – фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування; – експрес-контроль; – завдання до самостійної роботи.
Оцінка результатів навчання	Залік у 1 семестрі Екзамен у 2 семестрі

Дисципліна Семестр	**ПП.Н.06 Архітектура обчислювальних систем 7 семестр**
Зміст	Розкриття понять архітектура, структура та схемотехніка ЕОМ. Принципи фон Неймана (як парадигма сучасних ЕОМ). Наслідки з принципів Фон Неймана для архітектур обчислювальних систем та операційних систем. Архітектура із загальною магістраллю. Значення здобутків українських кібернетиків для розвитку обчислювальних систем. Комбінаційні цифрові схеми і схеми з програмованою логікою. Регістри і лічильники. Структура та принципи побудови мікропроцесорів. Класи процесорів CISC і RISC. Основні принципи роботи сучасних процесорів. Конвеєрна архітектура. Кеш-пам’ять. Прийоми підвищення продуктивності: прогнозування розгалуження; виконання із зміною послідовності і підміною регістрів; спекулятивне виконання. Багатоядерні процесори. Ієрархічна структура пам’яті. Основні характеристики

	запам’ятовуючих пристроїв. Класифікація запам’ятовуючих пристроїв за функціональним призначенням, за принципом організації. Системи пам’яті: класифікація, критерії оцінки. Рівні кеш-пам’яті. Розділена (Гарвардська) кеш-пам’ять. Просторова і часова локалізація. Кеш-пам’ять прямого відображення. Асоціативна кеш-пам’ять із множинним доступом. Класифікація інтерфейсів. Зовнішні інтерфейси периферійних пристроїв. Системні інтерфейси. Перетворення рівнів. Ширина шини. Синхронізація шини. Арбітраж шини. Принцип роботи шини. Архітектура комп’ютерів паралельної дії. Інформаційні моделі. Мережі з’єднань. Алгоритм вибору маршруту. Метрика апаратного і програмного забезпечення. Обчислювальні парадигми. Кластерні системи.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	**Знати:**

	• основи побудови цифрових автоматів; • методику проектування електронних цифрових схем; • схемотехніку і принципи функціонування основних пристроїв персональних комп'ютерів (процесорів, пам'яті, периферійних пристроїв); • основні типи цифрових електронних пристроїв, їх роботу, параметри та характеристики, застосування; • методи аналізу та синтезу цифрових електронних пристроїв; • принципи побудови цифрових ЕОМ, функціональних вузлів та блоків з яких вони складаються; • архітектурні принципи фон Неймана і нових сучасних архітектур; • основні типи системних каналів, що використовуються при проектуванні ПЕОМ; • основні типи мікропроцесорів, що мають широке розповсюдження, їх порівнювальні характеристики і область використовування; • тенденції розвитку мікропроцесорної техніки і вплив на неї досягнень мікроелектроніки; • сучасні методи розрахунку, дослідження та програмування електронних пристроїв на базі обчислювальної техніки та засобів автоматизації вимірювань; • технічні характеристики комп'ютерів і їх компонентів; • структуру і функціонування комп'ютерів фон Нейманівського типу, принципи організації шин, внутрішньої і зовнішньої пам'яті, операційних пристроїв і систем введення-виведення. **Вміти:** • виконувати розрахунки та програмування цифрових електронних пристроїв; • виконувати аналіз та синтез цифрових електронних пристроїв; • розробити нескладний електронний вузол на основі компонентів рівня малих (MIC) і середніх (CIC) інтегральних схем; • моделювати на ПК і аналізувати процеси в електронних блоках і пристроях комп'ютерів; • проводити розробку функціональних і принципових схем типових вузлів комп'ютера (регістрів, лічильників, шифраторів, дешифраторів, мультиплексорів тощо) у необхідному елементному базисі із урахуванням оптимізації прийнятих критеріїв ефективності (складності, швидкодії та ін.); • проводити розробку функціональних і принципових схем пристроїв комп'ютера (управляючого, арифметичного, запам'ятовуючого, введення/виведення та ін.); • виконувати порівнювальні оцінки різних структур пристроїв із урахуванням, елементної бази та оптимізації обраних критеріїв ефективності.

	Володіти: • знаннями і компетенціями в області ІТ. • розуміти устрій, функціональні компоненти комп'ютера, їх побудову та взаємодію між ними. • Розуміння архітектури і організації комп'ютера (architecture and organization) • експлуатувати та створювати різні інформаційні системи. розуміння значення характеристик різних компонентів, таких як тактова частота процесора, об'єм пам'яті, пропускні здатності шин, якості та надійності програмних та апаратних компонент тощо.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	16	16	16	72
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Контрольна робота				
Оцінка результатів навчання	Залік у 7 семестрі				

Дисципліна **Семестр**	**ПП.Н.07 Алгоритмізація та програмування** **2, 3 семестр**
Зміст	Тема 1. Алгоритм як основне поняття програмування. Лексичні основи мов високого рівня Тема 2. Алгоритмічна мова С++. Основні типи даних Тема 3. Програмування обчислювальних процесів. Оператори управління програмою Тема 4. Функції Тема 5. Похідні типи даних. Рядки Тема 6. Введення в систему вводу-виводу С++ Тема 7. Передпроцесорна обробка Тема 8. Структури та об'єднання Тема 9. Шаблони Тема 10 Програмування в середовищі Windows Тема 11. Програмування на керованому С++
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до

	математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: • основні етапи процесу проектування програмного забезпечення; типові алгоритмічні конструкції; 5 принципи процедурного і структурованого програмування; особливості застосування сучасних базових інструментальних програм- них засобів, призначених для вирішення економічних задач; базові типи даних; похідні типи даних: переліки, покажчики, посилання, масиви, струк- тури, об'єднання; оператори управління програмою; команди передпроцесорної обробки; правила роботи з функціями; систему уведення-виведення С++; основні принципи роботи з файлами; правила роботи із шаблонами; принципи розробки Windows-додатків; основу побудови програм на керованому С++; Вміти: • складати програми мовою С++, забезпечуючи: рішення задач з курсу вищої математики (чисельне диференцію- вання і інтеграція, рішення рівнянь і т.д.); створення і обробку структур, масивів структур; найпростішу обробку файлів; використовування функцій; використовування основних елементів призначеного для користу- вача інтерфейсу ОС Windows; використовування сучасного інструментального програмного забезпечення; користуватися раніше складеними програмами і здійснювати супро- від програм, вносити зміни в програму, виконувати відладку програм за допомогою

	вбудованих інструментальних засобів. Володіти: • знаннями і компетенціями в області ІТ. • розуміти устрій, функціональні компоненти комп'ютера, їх побудову та взаємодію між ними. • Розуміння архітектури і організації комп'ютера (architecture and organization) • експлуатувати та створювати різні інформаційні системи. розуміння значення характеристик різних компонентів, таких як тактова частота процесора, об'єм пам'яті, пропускні здатності шин, якості та надійності програмних та апаратних компонент тощо.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	300	48	32	32	188
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Контрольна робота				
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 2 та 3 семестрі				

Дисципліна Семестр	**ПП.Н.08 Системне програмування і операційні системи 3 семестр**
Зміст	Історія розвитку операційних систем. Класифікація ОС Основні компоненти операційної системи. Сімейство операційних систем Windows. Структура операційної системи Windows. Сімейство операційних систем UNIX. Історія й загальна характеристика сімейства операційних систем UNIX.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна

	реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.				
Результати	***Знати:*** • основні поняття та принципи розробки системного програмного забезпечення; • основні поняття та принципи розробки програмного забезпечення в середовищі операційних систем Windows; • основні технології розробки програмного забезпечення. ***Вміти:*** • розробляти прикладне і системне програмне забезпечення для роботи в середовищі операційних систем Windows; • застосовувати сучасні інструментальні програмні пакети для розробки прикладного і системного програмного забезпечення. ***Володіти:*** • основними поняттями та технологіями системного програмування, • управління оперативною пам'яттю та процесами, • розробкою багатопотокових додатків, • обробкою виняткових ситуацій.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	16	16	16	72
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Поточний контроль – постійно здійснюване "відслідковування" (оцінка) рівня знань і умінь студентів на лекціях, семінарських заняттях. В процесі поточного контролю визначається поточний рейтинг по модулю. Модульний контроль – контроль знань і умінь студентів за результатами контрольної роботи по модулю.				
Оцінка результатів навчання	Залік – 4 семестр				

Дисципліна **Семестр**	**ПП.Н.09 Комп'ютерні системи та мережі** **4 семестр**
Зміст	**ТЕМА 1.** Вступ. Концепції. Прикладні програми та мережі. Типи мереж. Ціль і завдання курсу, його роль в підготовці спеціалістів з інформаційних систем та технологій. Комп’ютерні мережі, як засіб об’єднання різних пристроїв обчислювальної техніки. Основні компоненти мережі. Визначення термінів: робоча станція, клієнт клієнт-сервер. Програми обміну файлами та електронної пошти **ТЕМА 2**. Мережева архітектура та лінії зв’язку. Мережеві комунікації Модель відкритої системи OSI., Протоколи обміну. Рівні моделі OSI: прикладний, представлення даних, сесійний, транспортний, мєрежений, канальний та фізичний. Провідні та без провідні лінії зв’язку. **ТЕМА 3**. Структура мереж та методи доступу. Мережеві топології: «сітка», «зірка», «шина» та «кільце». Концентратор. Термінатор. Методи доступу: конкурентний опитування та маркерний. **ТЕМА 4.** Мережеві протоколи. Протоколи верхніх рівней Протоколи IEEE 802.3 Ethernet. Специфыкацыя 10 BASET. Стандарт IEEE 802.5 мережі Token-Ring. Стандарт IEEE 802.2 протокол рівня LLC (logical Link Control). Протокол Localtalk фірми Apple Computer. Протоколи транспортного рівня TSP та міжмережевої взаємодії IP. Внутрішньо фірмові протоколи, розроблені фірмами Novell, Xerox, AT&T, Action Technology та DEC. **ТЕМА 5.** Фізична реалізація. Манчестерське кодування. Контролер Ethernet. Принципи фізичної реалізації передачі та прийому сигналів в локальній мережі. Представлення інформації уніполярним кодом NRZ, Код «Манчестер - II». Переваги такого коду над NRZ. Контролер локальної мережі Аш7990 адаптера послідовного інтерфейсу Аш7991 та приємопередача Аш7995/6 **ТЕМА 6.** Засоби з’єднання локальних мереж Повторювач. Конвертор середовища. Недоліки повторювана. Мости, як засоби збільшення кількості сегментів. Міст в моделі OSI. Маршрутизатор. Міжмережеве об'єднання через маршрутизатор. Підтримка маршрути заторами протоколів IP, Novell IPX, X.25, протоколів мережевого рівня DECNET, XNS. Пристрої, що перетворюють інформацію на транспортному, або більш високому рівні - шлюзи. **ТЕМА 7.** Принципи побудови складених мереж Локалізація трафіка та ізоляція мереж. Погодження протоколів канального рівня. Маршрутизація у мережах із складною

	топологією. Мережевий рівень I модель OSI. Функції мережевого рівня. Протоколи передачи даних і протоколи обміну маршрутною інформацією
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	**Знати:** • створення комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем; • вивчення організаційно-методичних основ по реалізації технології інтегрованої обробки інформації в автоматизованих інформаційних системах поєднаних комп'ютерними мережами; • ознайомлення з методологією, методами і процесами та сучасним засобами побудови комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем; • ознайомлення зі створенням з спеціалізованими програмними системами, які використовуються для планування та проектування комп'ютерних мереж для підвищення ефективності функціонування інформаційних систем на

	транспорті. **Вміти :** • проектувати комп'ютерні мережі та телекомунікаційні системи; • застосовувати та аналізувати функціонування комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем; • проектувати елементи комп'ютерних мереж; • розробляти основні компоненти телекомунікаційних систем; • застосовувати інструментальні засоби проектування комп'ютерних мереж; • розробляти концептуальні моделі комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем. **Володіти:** • Використання основних компонентів комп'ютерних мереж та мережних структурах; • особливостями проектування комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем; • засобами розробки комп'ютерних мереж; • принципами побудови телекомунікаційних систем; • інструментальними засобами для проектування комп'ютерних мереж та телекомунікаційних систем (NetCreaker Proffesional); • основними технологіями об'єднання персональних комп'ютерів до локальної мережі; • технологіями передачі даних та обробки повідомлень у локальній комп'ютерній мережі та глобальній мережі Інтернет.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32	16	16	56

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Підсумковий контроль	Контрольна робота - 3, 4 семестри Екзамен – 5 семестр
Оцінка результатів навчання	Залік у 4 семестрі

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.10 Безпека життєдіяльності. Основи охорони праці** **8 семестр**
Зміст	1. Вступ. Загальні питання охорони праці 2. Правові та організаційні основи охорони праці. 3. Державне управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці. 4. Організація охорони праці на підприємстві. 5. Навчання з питань охорони праці 6. Основи фізіології та гігієни праці

	7. Основи виробничої безпеки. 8. Основи пожежної профілактики на виробничих об’єктах. 9. Травматизм та професійні захворювання				
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КС_6$ - комп’ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_4$ - Застосовувати вимоги охорони праці, пожежної безпеки, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища при проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції об’єктів транспортної інфраструктури; $КСП_5$ - Здійснювати і організовувати технічну експлуатацію об’єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення.				
Результати	Знати: – основні положення нормативно-правових документів з охорони праці; – основні методи збереження здоров’я та працездатності виробничого персоналу. Вміти : – обґрунтовувати вибір безпечних режимів, параметрів, виробничих процесів (в галузі діяльності); – ефективно виконувати функції, обов’язки і повноваження з охорони праці на робочому місці, у виробничому колективі; – проводити заходи щодо усунення причин нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві. Володіти: – сучасними методами планування заходів щодо збереження здоров’я та працездатності виробничого персоналу; – навичками роботи з технічною та нормативною літературою.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	26	13	-	51
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 8 семестрі				

Дисципліна **Семестр**	**ПП.Н.11 Бази даних та інформаційні системи** **6 семестр**
Зміст	Змістовий модуль 1. Основи будови інформаційних систем Тема 1. Загальні відомості про інформаційні системи. Тема 2. Реляційна модель даних. Тема 3. Проектування інформаційних систем. Тема 4. Інформаційні системи у мережах. Змістовий модуль 2. Створення та використання баз даних за допомогою СКБД MS Access Тема 5. Основи роботи з MS Access. Тема 6. Робота з таблицями. Тема 7. Робота з запитами. Тема 8. Робота з формами. Тема 9. Робота зі звітами. Тема 10. Поняття макроса. Тема 11. Технології побудови меню інформаційної системи Змістовий модуль 3. Основи мови SQL. Імпорт і експорт даних та адміністрування баз даних Тема 12. Програмування в Access з використанням мови SQL. Тема 13. Імпорт і експорт даних. Тема 14. Адміністрування баз даних.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ -

	володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	***знати:*** • концепції та принципи організації баз даних та інформаційних систем; • місце баз даних в інформаційних системах; • рівні абстракції даних при проектуванні баз даних; • вимоги до баз даних і методи їхнього забезпечення; • загальні принципи побудови системи управління базами даних та структуру і принципи її функціонування; • принципи організації структур збереження даних і методи доступу до даних; • відмінності між транзакційною та аналітичною баз даних; • етапи проектування БД; • різні системи розробки та керування базами даних (СКБД); • варіанти застосування сучасних CASE-засобів; • мову запитів SQL. ***вміти:*** • формулювати вимоги до БД і забезпечувати її властивості; • проектувати концептуальну модель даних конкретної предметної області; • вибирати систему розробки та керування базами даних (СКБД); • розробляти логічну структуру бази даних у процесі технічного проектування; • розробляти таблиці баз даних і зв'язок між ними; • розробляти фізичну структуру бази даних у процесі робочого проектування за допомогою вибраної СКБД; • експортувати дані до зовнішнього середовища і імпортувати дані із зовнішнього середовища у бази даних; • створювати таблиці баз даних, тригери, збережені процедури, індекси в умовах розробки баз даних; • розробляти введення, модифікацію, вилучення, відображення даних у таблиці бази даних у процесі робочого проектування; • розробляти навігації по набору даних в умовах доступу до потрібного запису набору даних; • розробляти методи сортування, фільтрації, пошуку даних у процесі відбору потрібних даних; – вибирати формальний апарат для представлення знань в умовах розробки експертних систем виходячи з особливостей застосувань. Володіти: • основами проектування баз даних та особливості їх експлуатації; • навчитися мові визначення і маніпулювання даними, які знаходяться в БД; • основами баз знань з урахуванням сучасного стану та прогнозу

	розвитку інформаційних систем; • сучасними підходами та навичками пошуку інформаційних ресурсів провідних країн світу для розв'язання проблем в області предметної діяльності				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	16	16	42
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Поточний контроль – постійно здійснюване "відслідковування" (оцінка) рівня знань і умінь студентів на лекціях, семінарських заняттях. В процесі поточного контролю визначається поточний рейтинг по модулю. Модульний контроль – контроль знань і умінь студентів за результатами контрольної роботи по модулю.				
Оцінка результатів навчання	Екзамен – 6 семестр				

Дисципліна Семестр	**ПП.Н.12 Системи штучного інтелекту 4 семестр**
Зміст	Основні поняття систем штучного інтелекту Концептуальні засади та галузі застосування штучного інтелекту Моделі та методи розв'язання задач Принципи побудови систем штучного інтелекту Прикладні системи штучного інтелекту Моделі подання знань. Достовірне виведення. Правдоподібне виведення Інструментальні засоби побудови систем штучного інтелекту: Нейронні мережі; Генетичні алгоритми; Еволюційне моделювання; Моделі представлення знань; Інтелектуальні технології у Веб.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби

	моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	***Знати:*** •основні поняття та визначення теорії штучного інтелекту; •методи машинного навчання та прийняття рішень у системах штучного інтелекту; •сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем штучного інтелекту; •критерії порівняння моделей і методів штучного інтелекту ***Вміти:*** • обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного методу машинного навчання при вирішенні відповідних практичних задач; • використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем штучного інтелекту; • обирати та використовувати еволюційні методи для вирішення задач машинного навчання та оптимізації; • створювати програми на мові макросів пакету MATLAB для побудови та використання сучасних інтелектуальних систем; •аналізувати результати побудови та використання штучного інтелекту при вирішенні прикладних задач. ***Володіти:*** •існуючими методами та алгоритмами інтелектуальних систем. •визначити коло задач для вирішення яких доцільним є використання новітніх технологій. •практично використовувати та налаштовувати програмні реалізації інтелектуальних систем. •збором та попередньою обробкою даних. •інтерпретувати отримані результати та застосовувати засоби для їх зручного представлення. •проектуванням нових моделей обираючи доцільні налаштування.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32	-	16	72

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.

Підсумковий контроль	Поточний контроль – постійно здійснюване “відслідковування” (оцінка) рівня знань і умінь студентів на лекціях, семінарських заняттях. В процесі поточного контролю визначається поточний рейтинг по модулю. Модульний контроль – контроль знань і умінь студентів за результатами контрольної роботи по модулю.
Оцінка результатів навчання	Екзамен – 4 семестр

Дисципліна **Семестр**	**ПП.Н.13 Технології прикладного системного аналізу** **6, 7 семестр**
Зміст	Тема 1. Виникнення і розвиток системних уявлень. Системний підхід до вирішення завдань. Виникнення і розвиток системних уявлень. Роль системних уявлень в практичній діяльності. Зростання системності людської практики (механізація, автоматизація, кібернетизація). Системність як загальна властивість матерії. Аналіз і синтез в пізнанні. Системність як загальна властивість матерії. Властивості будь-яких систем. Тема 2. Моделі і моделювання. Широке тлумачення поняття моделі. Моделювання. Пізнавальні та прагматичні моделі. Статичні і динамічні моделі. Тема 3. Системи. Моделі систем. Проблемна ситуація. Перше визначення системи. Моделі «чорного ящика», складу і структури. Структурна схема системи як об'єднання цих моделей. Складнощі побудови моделі чорного ящика. Складнощі побудови моделі складу. Друге визначення системи. Тема 4. Предмет технології системного аналізу. Етапи прикладного системного аналізу. Умови успіху системного дослідження. Фіксація і діагностика проблеми, ініціалізація дослідження. Складання списку стейкхолдерів. Виявлення проблемного масиву і вибір конфігуратора. Фактори, що впливають на генерування ідей (створення комфортних умов для генеруючих альтернатив, колективність роботи з висунення ідей, відповідальність за пропоновану ідею, персональна критика. Процедури генерування альтернатив (морфологічний аналіз, мозковий штурм, синектика, ТРИЗ, метод Делфі). Побудова моделей. Експерименти, обробка даних. Пасивний і активний (лабораторний) експерименти. Типи відносин. Вимірювання та вимірювальні шкали. Вибір або прийняття рішень.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу;

	$КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.				
Результати	Знати: • історію виникнення системних уявлень; • представляти роль системних уявлень в практичній діяльності і пізнавальному процесі; • основні властивості систем; • класифікацію моделей систем, основні моделі: модель «чорного ящика», моделі складу і структури; • зміст основних операцій, які виконуються в ході вирішення складних проблем; Вміти: • застосовувати технологію системного аналізу при вирішенні складних проблем. Володіти: • навичками роботи з інструментами системного аналізу; • технологіями прикладного системного аналізу.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	240	48	48	16	128
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку, курсового проектування Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Поточний контроль – постійно здійснюване "відслідковування" (оцінка) рівня знань і умінь студентів на лекціях, семінарських заняттях. В процесі поточного контролю визначається поточний рейтинг по модулю. Модульний контроль – контроль знань і умінь студентів за результатами контрольної роботи по модулю.				

Оцінка результатів навчання	Залік та КП – 6 семестр Екзамен – 7 семестр

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.14 Мережеве планування** **5 та 6 семестри**
Зміст	1.Визначення системи планування діяльності виробничих підприємств. 2.Класифікація і характеристика методів планування. 3.Визначення плану діяльності підприємства, структура та опис планів. 4.Формування мережевих моделей на основі теорії систем та теорії графів. 5.Характеристика основних елементів мережевих моделей (CPM - метод). 6.Порядок розрахунку часових параметрів мережевих моделей. 7.Складання графічних документів у складі планів виробництва. 8.Класифікація методів формалізації мережевих моделей. 9.Оптимізація мережевих моделей за часом та ресурсами. 10.Оптимізаційні методи формалізації мережевих моделей. 11.Складання планів основних видів діяльності підприємства. 12.Складання планів діяльності субсистем основного виробництва. 13.Методи оперативного регулювання діяльності підприємства. 14.Оперативне планування діяльності підприємства на основі мережевих моделей.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_3$ - планувати і управляти часом; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КС_3$ - будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $ПР_6$ - застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів; $ПР_7$ - знати теорію оптимізації, оптимального керування, теорію прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем; $ПР_{12}$ - застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу; $ПРС_6$ - застосовувати організаційно-правові основи управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та

	методи впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: - порядок складання мережевих моделей за експертно-аналітичним методом; - методи розрахунків параметрів мережевих моделей; - алгоритми складання графічних документів на основі мережевих моделей; - методики складання планів діяльності підприємства: - методи оперативного планування діяльності за мережевими моделями. Вміти : - складати мережеві моделі різних видів діяльності підприємств; розраховувати та оптимізувати параметри мережевих моделей; - складати графічні документи планів діяльності підприємства; - розробляти плани роботи підприємства та визначати порядок їх оперативного регулювання. Володіти: - методиками формалізації та розрахунку параметрів мережевих моделей; - методами складання планів роботи підприємства на основі мережевих моделей.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	150	48	16	16	70

Форми СРС	Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування Курсова робота на тему: "Планування діяльності підприємства на основі мережевої моделі".
Оцінка результатів навчання	Залік – 5 семестр Екзамен та КР – 6 семестр

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.15 Системне проектування автоматизованих робочих місць та систем** **7 семестр**
Зміст	1. Предмет, мета та програмні завдання навчального курсу. 2. Теоретичне обґрунтування проектування автоматизованих робочих місць та систем. 3. Нормативно-правова база проектування автоматизованих робочих місць та систем. 4. Проблеми та сучасні напрями проектування автоматизованих робочих місць та систем. 5. Технологія проектування автоматизованих робочих місць та систем. 6. Архітектура сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

	7. Програмне забезпечення для проектування автоматизованих робочих місць та систем. 8. Інформаційне забезпечення проектування автоматизованих робочих місць та систем. 9. Побудова алгоритму проектування автоматизованих робочих місць та систем. 10. Розробка стратегії оптимізації автоматизованих робочих місць та систем. 11. Системний підхід щодо проектування автоматизованих робочих місць та систем. 12. Особливості проектування автоматизованих робочих місць та систем управління об'єктами транспортної інфраструктури. 13. Особливості проектування автоматизованих робочих місць для складних проектно-будівельних систем. 14. Проектування автоматизованих робочих місць для різних рівнів систем управління транспортом загального користування. 15. Проектування автоматизованих робочих місць для інтелектуальних систем транспорту. 16. Проектування автоматизованих робочих місць та систем управління роботою пасажирського терміналу. 17. Проектування автоматизованих робочих місць при створені системи диспетчерського управління транспортом загального користування.
Компетентності	$КЗ_1$ - здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_3$ - здатність планувати і управляти часом; $КЗ_7$ - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; $КЗ_9$ - здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{10}$ - здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{11}$ - здатність генерувати нові ідеї (креативність); $КЗ_{14}$ - здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_1$ - здатність використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_2$ - здатність математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ - здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_4$ - здатність виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними; $КС_5$- здатність формулювати постановку задачі оптимізації при

	проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КС_9$ - здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі; $КС_{10}$ - здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них; $КСП_1$ - здатність аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: - нормативну-правову базу в сфері проектування автоматизованих робочих місць та систем; - методи проектування автоматизованих робочих місць та систем; - архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж. Уміти – використовувати норми та положення чинного законодавства щодо проектування автоматизованих робочих місць та систем; - використовувати методи проектування автоматизованих робочих місць та систем; - використовувати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж. Володіти: - нормами та положеннями чинного законодавства щодо проектування автоматизованих робочих місць та систем; - методами проектування автоматизованих робочих місць та систем; - архітектурами сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32	16	-	72
Форми СРС	Виконання завдання на курсовий проект у 7 семестрі. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування. Підготовка до захисту курсового проекту, заліку.				
Підсумковий контроль	Курсовий проект – 7 семестр. Залік – 7 семестр.				
Оцінка результатів навчання	Курсовий проект у 7 семестрі. Залік у 7 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.16 Системи екологічного менеджменту об'єктів інфраструктури** **5 семестр**
Зміст	1. Основи використання теорії систем в екології. Основні положення загальної теорії систем 2. Закономірності функціонування екологічних систем 3. Методологія системного аналізу довкілля 4. Принципи моделювання екологічних систем і процесів на об'єктах інфраструктури 5. Використання теорії систем для розв'язання екологічних задач на об'єктах інфраструктури 6. Елементи якісної теорії динамічних моделей екологічних систем 7. Використання методів системного підходу та моделювання в екології 8. Екологічний менеджмент систем інфраструктури
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КС_1$ - використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КС_9$ - представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі; $КС_{10}$ - розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них; $КСП_{11}$ - знання технології утворення та утилізації промислових відходів за галузями виробництва, володіти

	основними заходами утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів.
Результати	Унаслідок вивчення дисципліни студент повинен: Знати: - особливості структурно-функціональних зв'язків природних систем, основні принципи системного аналізу і теорії прийняття рішень, методи аналізу, синтезу та моделювання екологічних процесів, основи економіки і організації природокористування та природоохоронної діяльності; - визначення сучасного менеджменту в екології, закономірності організації навколишнього природного середовища, вплив різних галузей діяльності на складові ландшафтної (географічної) оболонки, організаційні механізми оптимізації взаємодії людини та природи, екологічні проблеми України та основні шляхи їх подолання. Уміти: - застосовувати теоретичні знання й надбані вміння в практичних проблемах в умовах недостатнього інформаційного забезпечення застосовувати комплексний підхід під час розроблення заходів підвищення екологічної безпеки самостійно аналізувати та моделювати екологічні ситуації; - володіти навичками розв'язання галузевих, загальних і регіональних екологічних проблем; - користуватися екологічними нормативно-правовими документами визначати екологічно небезпечні складові різних видів діяльності людини, розуміти механізм їх впливу на середовище та багатоманіття його наслідків; - розробляти природоохоронні заходи з урахуванням конкретних умов, розв'язувати галузеві, загальні локальні і регіональні екологічні проблеми.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32	-	32	56

Форми СРС	Виконання курсового проекту в 5 семестрі.. Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен в 5 семестрі.

Дисципліна Семестр	**ПП.Н.17 Моделі саморегуляції систем 4 семестр**
Зміст	1. Сучасний стан розвитку автоматизованих систем керування інтегрованих систем та систем інтелектуальної підтримки прийняття рішень. 2. Моделі інтелектуальної підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах керування гнучких інтегрованих систем. 3. Моделі подання знань в системах інтелектуальної підтримки

	прийняття рішень. 4. Інформаційне та програмне забезпечення засобів інтелектуальної підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	***Знати:*** • сучасний стан розвитку автоматизованих систем керування гнучких інтегрованих систем в цілому та систем інтелектуальної підтримки прийняття рішень; • моделі інтелектуальної підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах керування на основі методу саморегуляції стратегій функціонування гнучких інтегрованих систем ***Вміти:*** –розробляти моделі подання знань та використати моделі та методи побудови систем інтелектуальної підтримки прийняття рішень в автоматизованих системах керування виробництва;

	–розробляти елементи інформаційного та програмного забезпечення засобів інтелектуальної підтримки прийняття рішень автоматизованих систем. ***Володіти:*** –методами дослідження та розробки моделей адаптації автоматизованих систем; –розробкою програмного забезпечення адаптивних автоматизованих систем; –методиками застосування моделей та методів адаптації для розв'язання реальних завдань.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	16	16	16	42
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Підсумковий контроль	Поточний контроль – постійно здійснюване "відслідковування" (оцінка) рівня знань і умінь студентів на лекціях, семінарських заняттях. В процесі поточного контролю визначається поточний рейтинг по модулю. Модульний контроль – контроль знань і умінь студентів за результатами контрольної роботи по модулю.				
Оцінка результатів навчання	Залік – 4 семестр				

Дисципліна, семестр	**ПП.Н.18. Системна оптимізація** **8 семестр**
Зміст	Змістовий модуль 1. 1. Лінійне та нелінійне програмування Введення в дисципліну. Побудова математичних моделей проблемних ситуацій. Загальна методологія дослідження операцій. Модель операції, основні принципи її побудови. Методика проведення дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. 2. Задачі математичного програмування (МП). Загальна постановка задачі МП. Класифікація задач МП. Типи максимумів. Теорема Вейєрштрасса та теореми про достатні умови глобального максимуму. Специфіка задач математичного програмування. 3. Лінійне програмування. Загальна постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Форми запису ЗЛП. 4. Приклади практичних задач лінійного програмування: задача оптимального використання ресурсів виробництва; задача оптимального вибору технологій; задача про суміші; задача про розкрій; транспортна задача; задача про призначення; задача оптимізації міжгалузевих зв'язків (сам. роб.). 5. Геометрична інтерпретація ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Умови графічного розв'язання ЗЛП. З'ясування основних особливостей та властивостей розв'язків ЗЛП за допомогою геометричної інтерпретації. Основні етапи графічного розв'язання

	ЗЛП (Алгоритм геометричної інтерпретації ЗЛП). 6. Симплексний метод розв'язування ЗЛП. Аналітичні методи розв'язування ЗЛП. Ідея симплексного методу розв'язування ЗЛП. Основні теореми, на яких базується симплексний метод. Симплекс-алгоритм розв'язування невироджених ЗЛП. 7. ЗЛП з штучним базисом. Ідея симплексного методу розв'язування ЗЛП із штучним базисом. М-задача. Алгоритм розв'язання ЗЛП із штучним базисом. 8. Двоїстість. Двоїстість (спряженість) у лінійному програмуванні. Поняття двоїстості у лінійному програмуванні. Моделі двоїстих задач лінійного програмування. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. 9. Нелінійне програмування. Загальна постановка задачі нелінійного програмування. Класичні умови екстремуму. Метод множників Лагранжа. Класичні методи оптимізації. ЗНП за умови невід'ємності змінних. Змістовий модуль 2. Дискретне та стохастичне програмування. 10.Дискретне програмування. Загальні характеристики дискретних задач. Математичні моделі задач дискретного програмування. Класифікація задач дискретного програмування. Спеціальні методи розв'язування задач дискретного програмування. 11.Клас цілочислових лінійних задач. Особливості задач цілочислового програмування. Метод відсікань (метод Гоморі) розв'язування ЗЦЛП. Комбінаторні методи розв'язування ЗЦЛП. 12.Метод гілок та меж в задачах цілочислового програмування. Ідея методу гілок і меж, ознака оптимальності плану. 13.Динамічне програмування. Загальна структура задач динамічного програмування. Принципи динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Приклади задач динамічного програмування. 14.Стохастичне програмування. Методи розв'язання задач стохастичного програмування. Приклади задач стохастичного програмування (сам. роб.). Змістовий модуль 3. Методи оптимізації. 15.Методи оптимізації функцій, що диференціюються та що не диференціюються. Методи оптимізації функцій, що диференціюються. Методи оптимізації функцій, що не диференціюються. 16.Методи оптимізації в задачах великої розмірності та методи багатокритеріальної оптимізації. Методи оптимізації в задачах великої розмірності. Задачі та методи багатокритеріальної оптимізації.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_9$ - гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{11}$ - генерувати нові ідеї; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{13}$ - працювати в міжнародному контексті; $КС_1$ - використовувати системний аналіз в

	якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; КСП$_2$ - Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; КСП$_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; КСП$_5$ - організовувати технічну експлуатацію об'єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення.
Результати	Знати: - загальну методологію та методику проведення дослідження операцій; - типові класи задач дослідження операцій; - математичні моделі оптимізаційних задач та класифікацію задач математичного програмування; - методи розв'язання лінійних оптимізаційних задач (графічні та аналітичні); - загальні методи розв'язання задач дискретного, параметричного, динамічного, стохастичного програмування; - математичний апарат розв'язання задач нелінійного програмування, основні алгоритми відшукання розв'язку; - основні методи оптимізації функцій, що диференціюються і що не диференціюються; - основні методи оптимізації в задачах великої розмірності; - основні задачі та методи багатокритеріальної оптимізації; - - методи аналізу розв'язку задач оптимізації. Уміти: - аналізувати та моделювати проблемні ситуації; - обґрунтовувати застосування методів оптимізації щодо розв'язання конкретних задач; - проводити геометричну інтерпретацію задач лінійного програмування; - розв'язувати лінійні оптимізаційні задачі за допомогою симплексного методу та його модифікацій; - розв'язувати лінійні оптимізаційні задачі (транспортні задачі, задачі про призначення) за допомогою спеціальних методів; - розв'язувати нелінійні задачі цілочислового програмування методом Гоморі та методом віток і меж; - здійснювати комп'ютерну реалізацію розв'язання задач лінійного програмування та багатокритеріальних оптимізаційних задач; аналізувати розв'язки задач оптимізації.. Володіти:

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">- знаннями загально-методологічних принципів побудови операційних моделей, основних етапів і сутності операційних досліджень та вміннями їх застосовувати під час здійснення аналізу та синтезу інформаційних систем різного призначення та в завданнях організаційно-економічного управління;
- базовими знаннями в області загальної постановки задач математичного програмування, в області лінійного математичного програмування, в області вирішення задач лінійного програмування симплексним методом, області вирішення спеціальних задач математичного програмування (транспортних задач), в області параметричного програмування, нелінійного, дискретного програмування, квадратичного програмування;
- базовими знаннями в області оптимізації функцій, що диференціюються, та функцій, що не диференціюються, в області оптимізації в задачах великої розмірності;
- вміннями застосовувати базові знання в науково-дослідній і професійній діяльності.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Обсяг занять</td><td>Всього</td><td>Лекції</td><td>Лабораторні</td><td>Практичні</td><td>СРС</td></tr>
<tr><td>90</td><td>26</td><td>13</td><td></td><td>51</td></tr>
<tr><td>Форми СРС</td><td colspan="5">Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку.
Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
1. Двоїстий симплекс-метод. Алгоритм розв'язання двоїстого симплекс-методу.
2. Спеціальні задачі МП. Спеціальні методи розв’язання ЗЛП. Транспортна задача (Т-задача) та її математична модель. Задача про призначення та її математична модель. Методи розв’язання Т-задач. Методи визначення опорного плану. Розв’язання Т- задач методом потенціалів.
3. Розв’язання задач про призначення (сам. роб.).
4. Постоптимальний аналіз. Аналіз розв'язку задач оптимізації. Напрямки аналізу.
5. Параметричне програмування. Зміст задач параметричного програмування. Моделі задач параметричного програмування. Алгоритми розв'язування задач параметричного програмування. Задача нелінійного програмування і сідлова точка. Умови Куна-Таккера для ЗНП. Теорема Куна-Таккера.
6. Задача квадратичного програмування (ЗКП). Модель задачі квадратичного програмування. Основні визначення ЗКЛ. Метод і алгоритм Франка-Вулфа.
7. Сепарабельне програмування. Визначення сепарабельної функції. Метод кусково-лінійної апроксімації.
8. Задачі дробово-лінійного(гіперболічного) програмування.</td></tr>
<tr><td>Оцінка результатів навчання</td><td colspan="5">Залік та КП у 8 семестрі</td></tr>
</table>

Практика, семестр	**ПП.Н.19 Навчальна практика, 2 семестр**				
Зміст	Ознайомлення зі спеціальністю. Основні вимоги до фахівців. Кваліфікаційна характеристика.				
Компетентності	$КЗ_3$ - Здатність планувати і управляти часом; $КЗ_4$ - Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_5$ - Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово; $КЗ_7$ - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; $КЗ_8$ - Здатність бути критичним і самокритичним; $КЗ_{12}$ - Здатність працювати в команді та автономно; $КЗ_{13}$ - Здатність працювати в міжнародному контексті.				
Результати	$ПР_1$ - Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фурьє, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику; $ПР_2$ - Вміти розпізнавати стандартні схеми для розв’язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою; застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об’єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо; $ПР_3$ - Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв’язання прикладних задач, формалізувати стохастичні фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90				
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Диференційований залік				
Практика, семестр	**ПП.Н.20 Навчальна практика, 4 семестр**				
Зміст	Матеріально-технічне оснащення технологічних процесів. Виробничий процес. Проектно-технологічна документація. Охорона праці в технологічних процесах об’єктів транспортної інфраструктури..				
Компетентності	$КЗ_3$ - Здатність планувати і управляти часом; $КЗ_4$ - Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_5$ - Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово; $КЗ_6$ - Здатність спілкуватися іноземною мовою; $КЗ_7$ - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з				

	різних джерел; КЗ$_8$ - Здатність бути критичним і самокритичним; КЗ$_{12}$ - Здатність працювати в команді та автономно; КЗ$_{13}$ - Здатність працювати в міжнародному контексті.				
Результати	ПР$_4$ - Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем; диференціальних рівнянь в часткових похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики; ПР$_5$ - Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах; застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв’язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності; ПР$_6$ - Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90				
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Диференційований залік				
Практика, семестр	**ПП.Н.21 Технологічна практика, 6 семестр**				
Зміст	Ознайомлення з виробничим циклом і структурою бази практики, функціями підрозділів об’єктів транспортної інфраструктури бази практики; усвідомлення студентом взаємних відносин і функціональних зв'язків підрозділів, що задіяні у виконанні виробничих функцій бази практики, а також у діяльності з навчання персоналу				
Компетентності	КЗ$_1$ – Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; КЗ$_2$ - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; КЗ$_3$ - Здатність планувати і управляти часом; КЗ$_4$ - Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; КЗ$_5$ - Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово; КЗ$_6$ - Здатність спілкуватися іноземною мовою; КЗ$_7$ - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; КЗ$_9$ - Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; КЗ$_{10}$ – Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; КЗ$_{11}$ - Здатність генерувати нові ідеї; КЗ$_{12}$ - Здатність працювати в команді та автономно;				

	КЗ$_{13}$ - Здатність працювати в міжнародному контексті; КЗ$_{14}$ - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.				
Результати	ПР$_{7}$ – Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем; ПР$_{11}$ – Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи; ПР$_{12}$ – Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу; ПР$_{13}$ – Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах; ПР$_{14}$ - Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	135				
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування. Складання технологічних карт.				
Оцінка результатів навчання	Диференційований залік				
Практика, семестр	**ПП.Н.22 Переддипломна практика, 8 семестр**				
Зміст	Збір фактичного матеріалу для виконання дипломної роботи; систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань; поглиблення вивчення технологічних процесів об'єктів транспортної інфраструктури; ознайомлення з методологією системного аналізу в транспортній інфраструктурі, з метою розробки проекту вирішення проблемної ситуації; ознайомлення з основами теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень для застосування їх на практиці з метою розв'язування прикладних задач системного аналізу; впровадження гіпотези дослідження та перевірка розроблених методів та методик.				
Компетентності	КЗ$_{1}$ – Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; КЗ$_{2}$ - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; КЗ$_{3}$ - Здатність планувати і управляти часом; КЗ$_{4}$ - Здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; КЗ$_{7}$ - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; КЗ$_{9}$ - Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних				

	ситуацій; КЗ$_{10}$ – Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; КЗ$_{11}$ - Здатність генерувати нові ідеї; КЗ$_{12}$ - Здатність працювати в команді та автономно; КЗ$_{13}$ - Здатність працювати в міжнародному контексті; КЗ$_{14}$ - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Результати	ПР$_{7}$ – Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем; ПР$_{11}$ – Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи; ПР$_{12}$ – Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу; ПР$_{13}$ – Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах; ПР$_{14}$ - Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90				

Форми СРС	Підготовка до написання звіту з проходження дипломної практики. Збір матеріалів для написання дипломної роботи Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Диференційований залік

2.2. Дисципліни вільного вибору студента

Дисципліна, семестр	**ПП.В.01 Системотехніка в транспортній інфраструктурі** 6 семестр
Зміст	1. Загальні поняття системотехніки й системного аналізу 2. Класифікація систем. Варіанти, різні аспекти класифікації (за типом об'єктів, по характеру поведінки, по апаратові вивчення, по складності). 3. Постановка завдання в системотехніці. Облік цілей, причин, бажаного результату й оцінки ефективності при постановці завдання. 4. Моделювання. Поняття моделі. Класифікація моделей. Різні варіанти й аспекти класифікації. 5. Проектування як система. Взаємозв'язок з іншими підсистемами.

	Етапи й види проектування. 6. Організаційно-технологічне проектування. Завдання, розв'язувані на стадії організаційно-технологічного проектування. 7. Об'єкт будівництва як система. Класифікація об'єктів будівництва. 8. Моделювання організації будівельного виробництва. Системний аналіз варіантів організації робіт. 9. Організаційно-технологічна надійність як системотехнічний критерій. 10. Оцінка ефективності застосування системного підходу при вирішенні завдань організації, технології й проектування.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність, $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел, $КС_1$ - використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об’єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Унаслідок вивчення дисципліни студент повинен: Знати: - основні положення системного підходу, методи організації й керування для дослідження й створення сучасних систем в інвестиційно-будівельному комплексі, системотехнічні критерії оцінки якості проектування й функціонування систем в інвестиційно-будівельному комплексі, властивості й види моделей, застосовуваних для системного аналізу об'єктів в інвестиційно-будівельному комплексі, вимоги до постановки дослідницьких завдань і організації досліджень об'єктів в інвестиційно-будівельному комплексі, властивості й характеристики моделей будівельних систем, критерії оцінки якості розробки й функціонування моделей в інвестиційно-будівельному комплексі,

	математичні методи обробки, аналізу й синтезу результатів досліджень характеристик об'єктів інвестиційно-будівельного комплексу. Вміти: - організувати спільну роботу колективу при вирішенні багатокритеріальних завдань із суперечливими, у тому числі нечисловими критеріями, провести розробку імітаційної моделі процесів, що відбуваються в будівельній системі, провести системний аналіз об'єкта будівництва, предпроектне обстеження з погляду вимог системотехнічних критеріїв оцінки якості функціонування системи, провести аналіз об'єкта в інвестиційно-будівельному комплексі з урахуванням вимог системотехнічних принципів оцінки якості функціонування об'єкта в цілому, провести зіставний аналіз повноти й коректності результатів роботи моделі, виходячи зі статистичної вибірки експериментальних даних, використовувати результати роботи моделей об'єктів інвестиційно-будівельного комплексу для корекції функціонування будівельних систем на підставі отриманих результатів.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	16	16	16	72
Оцінка результатів навчання	Залік в 6 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.02 Інженерні системи транспортної інфраструктури** **6-7 семестр**
Зміст	1.Загальні відомості про інженерні системи транспортної інфраструктури 2. Класифікація інженерних систем їх призначення, види і основні елементи. 3.Загальні правила розміщення підземних і надземних інженерних систем. 4. Системи водовідведення та дренування. 5. Системи електропостачання та електрична мережа. 6. Способи прокладання інженерних систем. 7. Технологія будівництва і монтажу інженерних систем. 8. Управління якістю будівництва інженерних систем.
Компетентності	$КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об’єктів транспортної інфраструктури; $КСП_{11}$ - знати технології утворення та утилізації промислових відходів за галузями виробництва, володіти основними заходами

	утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів; КСП$_{13}$ - здійснювати розробку технічної документації та складання графіків робіт, інструкцій, планів, кошторисів з моніторингу надійності стану елементів будівельних конструкцій об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Унаслідок вивчення дисципліни студент повинен: - Знати: Загальні відомості про інженерні системи транспортної інфраструктури; класифікацію інженерних систем, їх призначення, види і основні елементи; управління якістю будівництва інженерних систем; технологію будівництва та монтажу інженерних систем; загальні правила розміщення підземних і надземних інженерних систем; способи прокладки інженерних систем; системи водовідведення та дренування доріг та аеродромів; - Вміти: формулювати поняття інженерних систем і обладнання, виділяти принципи встановлення оптимальної якості при виконанні робіт по влаштуванню інженерних систем. аналізувати відомості про водовідведення та дренування, використовувати нормативні документи методикою контролю якості виконання робіт на стадії будівництва, експлуатації та ремонту інженерних систем методами технологічних процесів будівельного виробництва, експлуатації, обслуговування інженерних систем.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	240	64	32	16	128

Форми СРС	Виконання курсового проекту в 6 семестрі. Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен в 7 семестрі.

Дисципліна, семестр	**ПП.В.03 Системне проектування об'єктів транспортної інфраструктури**
Зміст	1. Система льотно-технічних характеристик повітряних суден. 2. Проектування системи будівель та споруд основного виробничого призначення. 3. Систематизація прогнозування повітряних перевезень. 4. Генеральний план аеропорту. 5. Пасажирські аеровокзали. 6. Вантажні аеровокзали. 7. Під'їзні колії.

	8. Системна класифікація аеродромів і основні їх елементи. 9. Проектування елементів аеродрому. 10. Конструкції та розрахунок аеродромних покриттів 11. Маркування елементів аеродромів.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність, $КЗ_7$ - пошукувати, обробляти та аналізувати інформації з різних джерел, $КС_1$ - використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; $КСП_6$ - володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	**Знати:** - предмет, структуру та принципи вишукування та проектування об'єктів транспортної інфраструктури, основні професійні терміни, скорочення та абревіатуру; - організаційну структуру управління транспортною галуззю; експлуатаційні вимоги до об'єктів транспортної інфраструктури; основні нормативні документи на проектування; - системи технологій ремонту та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури, знати конструкції та розрахунок аеродромних покриттів; - послідовність і технологічні прийоми виконання будівельних робіт. **Уміти:** виконувати операції з проектування об'єктів транспортної інфраструктури; вміти здійснювати розрахункове навантаження на

	відповідні об’єкти. - обґрунтовано визначити місце для розміщення об’єктів транспортної інфраструктури і захисту їх від затоплення і підтоплення поверхневими і підземними водами, - розробляти заходи щодо забезпечення водовідводу і дренажу на об’єктах транспортної інфраструктури з метою створення найкращих умов їх роботи; **Володіти:** - сучасними методами та технологіями проектування об’єктів транспортної інфраструктури; - навичками роботи з технічною та нормативною літературою; - сучасними інформаційними технологіями.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	210	64	32	-	114
Форми СРС	Виконання курсового проекту в семестрі. Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 6 семестрі				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.04 Будівельна інженерія інфраструктурних систем** **5-8 семестр**
Зміст	1. Системний аналіз як метод ухвалення і обґрунтування рішень та принципів технології будівництва основи аеродрому. 2. Сутність, принципи, основні етапи та методи системного аналізу при розробці теорії технології будівництва основи аеродрому. 3. Основні положення будівельного інжинірингу системи об’єктів ТДК 4. Системи методів та технологій ущільнення ґрунтів. 5. Системи технологій виконання підготовчих та земляних робіт 6. Системи технологій влаштування дорожнього одягу. 7. Системи технологій влаштування покриттів. 8. Вплив системи об’єктів ТДК на навколишнє середовище. 9. Системний підхід до формування основних положень з експлуатації аеродромів. 10. Системи технологій експлуатації аеродромів. 11. Використання системного аналізу при формуванні вимог до огляду та оцінки параметрів стану елементів льотного поля. 12. Системи організації і технології утримання льотних полей аеродромів в різні періоди року.
Компетентності	$КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях будівництва і експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_{10}$ - розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них;. $КСП_1$ - аналізувати, застосувати

	положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; КСП$_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; КСП$_{11}$ - знати технології утворення та утилізації промислових відходів за галузями виробництва, володіти основними заходами утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів; КСП$_{13}$ - здійснювати розробку технічної документації та складання графіків робіт, інструкцій, планів, кошторисів з моніторингу надійності стану елементів будівельних конструкцій об'єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: - сутність, принципи, основні етапи та методи системного аналізу**;** - нормативну базу будівництва аеродромів та доріг; - системний підхід до визначення послідовності і технологічних прийомів виконання будівельних робіт; Уміти: - використовувати методи системного аналізу та виконувати техніко-економічне обґрунтування технологічних рішень в аеродромному та дорожньому будівництві; - за рахунок системного підходу знаходити шляхи економії будівельних та дорожньо-будівельних матеріалів, раціонального використання ресурсів. Володіти: - сучасними методами щодо реалізації системного підходу до вирішення задач будівельної інженерії в дорожньо-транспортному комплексі; - сучасними методами та технологіями будівництва; - навичками роботи з технічною та нормативною літературою; - сучасними інформаційними технологіями

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	480 (480)	122 (122)	48	29	71 (71)

Форми СРС	Виконання курсового проекту в 6 та 7 семестрах. Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен в 6, 7 та 8 семестрах.

Дисципліна, семестр	**ПП.В.05 Теорія управління транспортною інфраструктурою** 4 семестр
Зміст	Тема 1 Теоретичні основи управління соціально-економічних процесів Сутність управління. Еволюція управлінської думки. Функції і методи управління. Організаційні структури управління Тема 2 Функції управління соціально-економічних процесів. Аналіз

	як функція управління. Прогнозування і планування. Організація і координація. Комунікація. Мотивація і стимулювання. Контроль і моніторинг. Навчання Тема 3. Технології управління Прийняття управлінських рішень. Формування організаційної культури. Лідерство. Інформаційні технології. Оцінка ефективності керованих систем Тема 4. Спеціальні види управління Управління у державної сфері. Стратегічне управління. Управління інноваціями. Управління персоналом. Управління знаннями. Управління ризиками
Компетентності	$КЗ_7$ - пошук, обробка та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_9$ - гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{11}$ - генерувати нові ідеї; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КСП_6$ - володіти організаційно-правовими основами управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методами впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури; $ПР_7$ - застосовувати теорію оптимізації, оптимального керування, теорію прийняття рішень на практиці для розв’язування прикладних задач управління і проектування складних систем; $ПРС_6$ - застосовувати організаційно-правові основи управлінської та підприємницької діяльності, планування роботи персоналу та методи впровадження інноваційних ідей, організації виробництва і ефективного керівництва роботою людей під час проектування, будівництва та експлуатації об’єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: - закономірності і принципи функціонування і розвитку систем управління; - сучасні вимоги до кадрів управління; - функції управління й існуючі організаційні структури систем управління підприємством; - посадові обов'язки адміністративно-управлінського персоналу; - різновиду методів управління і стимули в управління; - роль і галузь застосування обчислювальної техніки в управлінні виробництвом; - нові тенденції в управлінні виробництвом; - закордонний досвід організації управління виробництвом. Вміти : - проектувати структуру управління на підприємствах; - організувати робочі місця і виробничі роботи; - готувати та використовувати інформацію по управлінню;

	- використовувати персональні комп'ютери для рішення управлінських задач; - здійснювати оцінку і самооцінку управлінських якостей особистості керівника трудового колективу. Володіти: - навичками здійснення основних функцій і методів управління; - методами проектування організаційної структури; - навичками застосування основних управлінських технологій у сфері управління; - досвідом використання сучасних інформаційних технологій управління.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	160	48	16	-	116
Форми СРС	Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування Модульний контроль Курсовий проект				
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 6 семестрі				

Дисципліна Семестр	**ПП.В.06 Теорія ризиків в транспортній інфраструктурі 7 семестр**
Зміст	1. Теорія ризиків: історія і сучасність 1.1. Дослідження ризиків 1.2. Невизначеність і ризик 1.3. Види ризиків та їх інфраструктура 2. Характеристика ризикоутворюючих факторів 2.1. Небезпеки 2.2. Загрози для діяльності 2.3. Вразливість об'єктів впливу 2.4. Збиток 2.5. Людський фактор 3. Методичний апарат аналізу ризику 3.1. Зміст аналізу ризику 3.2. Методи оцінки ризику 3.3. Методи прогнозу ризику 4. Управління ризиками 4.1. Організація управління ризиками 4.2. Принципи прийняття рішень при управлінні ризиками 4.3. Прийняття рішень про проведення операцій в умовах невизначеності 4.4. Уподобання при прийнятті рішень 4.5. Психологічні аспекти прийняття рішень в ризикових ситуацій 4.6. Комунікація ризику 5. Ризики для різних об'єктів 5.1. Індивідуальний ризик для життя та здоров'я людей

	5.2. Технічний ризик 5.3. Соціальний ризик для населення 5.4. Господарський ризик 5.5. Ризики для держави 5.6. Ризики для екосоціальної системи
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_4$ - виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними; $КСП_{10}$ - Здатність визначати основні властивості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій за допомогою сучасних методів випробувань, встановлювати залежність властивостей матеріалів від їхнього складу та структури, а також технології їх виготовлення для раціонального і екологічного використання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій для об’єктів транспортної інфраструктури.
Результати	Знати: – основи теорії ризиків; – методи оцінки ризиків; – принципи прийняття рішень при управлінні ризиками. Вміти : – виявляти та ліквідовувати проблеми складних систем; – аналізувати штучні та природні системи, проводити їх декомпозицію та синтез – знаходити відповідні теоретичні і практичні методи розв’язання проблем в області предметної діяльності. Володіти: сучасними підходами; навичками пошуку інформаційних ресурсів провідних країн світу для розв’язання проблем в області предметної діяльності

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	15	-	15	60

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Підсумковий контроль	Контрольна робота
Оцінка результатів навчання	7 семестр – Екзамен та курсовий проект

Дисципліна, семестр	**ПП.В.07 Системи підприємств будівельної індустрії** **8 семестр**
Зміст	1. Системний аналіз як метод оцінки сутності та основних понять будівельного комплексу в Україні. 2. Склад, класифікація і місце підприємств будівельної. Перспективи розвитку галузі. 3. Аналіз технологічні схеми і виробнича структура промислових підприємств. Вибір технологічного обладнання. 4. Виробництво будівельних сумішей, бетонних, залізобетонних та керамічних виробів. Класифікація родовищ та підприємств. Кар'єри нерудних матеріалів. 5. Підприємства по виробництву бетонних і асфальтобетонних сумішей і розчинів. Матеріали для приготування бетону і будівельного розчину. Технологічні схеми та обладнання виробництва. 6. Класифікація і склад підприємств. 7. Промислове виробництво сухих будівельних сумішей Номенклатура продукції. 8. Виробництво асфальтобетону. 9. Виробництво бетонних і залізобетонних конструкцій з важких бетонів. 10. Арматурне виробництво. 11. Екологія виробництва будівельних матеріалів, конструкцій та виробів Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища. Характер забруднення. Види забруднювачів.
Компетентності	$КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях удосконалення роботи підприємств будівельної індустрії; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{11}$ - генерувати нові ідеї; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_1$ - використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології для цілей удосконалення технології виробництва будівельних матеріалів, та для цілей удосконалення систем підприємств будівельної індустрії; $КС_3$ - будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем для цілей підвищення ефективності роботи підприємств будівельної індустрії; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень для підприємств будівельної індустрії; $КС_{10}$ - розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані щодо удосконалення процесів виробництва будівельних матеріалів та забезпечення охорони навколишнього середовища; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації підприємств будівельної індустрії; $КСП_7$ - знати номенклатуру будівельних

	матеріалів і виробів неорганічної та органічної природи, їх технічні та експлуатаційні властивості, особливості виготовлення та раціонального застосування залежно від умов використання, експлуатації та з урахуванням економічної доцільності, екологічної безпеки, економіки природокористування та виконувати техніко-економічний аналіз та розрахунки показників виробництва різних видів будівельних матеріалів, виробів та конструкцій; КСП$_8$ - знати сировинну базу, номенклатуру та основи технологій отримання всіх видів будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, здатність проектувати технологічні лінії та підприємства їх виробництва з використанням місцевої сировини і відходів промислового виробництва, проектувати ефективні технології моніторингу їх надійності; КСП$_9$ - знати основи виробничих процесів, принципів і методів їх організації в основних, допоміжних і обслуговуючих підрозділах підприємств, методологію дослідження і проектування виробничих процесів і систем та теоретичні закономірності перебігу елементарних процесів і основних стадій технологічного процесу виготовлення будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, принципів оптимізації технологічних рішень та здатність розрахувати параметри технологічних процесів і апаратів та оцінювати їх вплив на навколишнє середовище; КСП$_{11}$ - знати технології утворення та утилізація промислових відходів за галузями виробництва, володіти основними заходами утилізації, рекуперації та рециклінгу відходів.
Результати	Знати: - сутність, принципи, основні етапи та методи системного аналізу; - нормативну базу роботи підприємств будівельної індустрії; - системний підхід, послідовність і технологічні особливості виробництва будівельних матеріалів підприємствами будівельної індустрії; - пріоритетні напрямки розвитку промисловості будівельних матеріалів в умовах ринку; Уміти: - використовувати методи системного аналізу та виконувати техніко-економічне обґрунтування технологічних рішень щодо функціонування підприємств будівельної індустрії; - за рахунок системного підходу знаходити шляхи підвищення якості будівельних та дорожньо-будівельних матеріалів, раціонального використання ресурсів при виробництві. Володіти: - сучасними методами щодо реалізації системного підходу до вирішення задач підвищення ефективності роботи підприємств будівельної індустрії; - сучасними методами та технологіями виготовлення будівельних матеріалів; - навичками роботи з технічною та нормативною літературою; - навичками розробки заходів щодо збереження екології при

	виробництва будівельних матеріалів; - сучасними інформаційними технологіями.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	26	26	-	68(68)
Форми СРС	Виконання курсового проекту в 8 семестр. Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Залік в 8 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.08. Надійність об'єктів транспортної інфраструктури 7, 8 семестри**
Зміст	1. Предмет і метод дисципліни. Мета і завдання курсу. 2. Системна модель забезпечення надійності об'єктів та споруд транспортної інфраструктури. 3. Історія розвитку теорії надійності і її вплив на розвиток транспортної інфраструктури. 4. Основні поняття теорії надійності і їх використання для забезпечення довговічності та об'єктів транспортної інфраструктури. 5. Надійність будівельних конструкцій та складних технічних систем. 6. Надійність автомобільних доріг та аеродромів. 7. Неоднорідність фізико-механічних характеристик дорожньо-будівельних матеріалів (ДБМ). 8. Алгоритм розрахунку проектної надійності споруд транспортної інфраструктури. 9. Матеріалознавчо-технологічні аспекти забезпечення надійності об'єктів та споруд транспортної інфраструктури. 10. Розрахунок експлуатаційної надійності. 11. Інструментальні методи обстеження. 12. Прикладне застосування методу оцінки надійності об'єктів та споруд транспортної інфраструктури. 13. Економічні аспекти забезпечення надійності. 14. Оптимізація надійності об'єктів та споруд транспортної інфраструктури по приведених витратах.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_9$ - гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та

	прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_{10}$ - розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ - Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ - Володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; $КСП_4$ - застосовувати вимоги охорони праці, пожежної безпеки, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища при проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів транспортної інфраструктури.				
Результати	Знати: - нормативну базу з експлуатації та утримання автомобільних доріг та аеродромів; - принципи оцінювання і прогнозування технічного стану об'єктів та споруд транспортної інфраструктури; - експлуатаційні вимоги до об'єктів та споруд транспортної інфраструктури (мостів, аеродромів та автомобільних доріг); - теоретичні основи проектування та розрахунку на міцність об'єктів та споруд транспортної інфраструктури; - вимоги до об'єктів та споруд транспортної інфраструктури (мостів, аеродромів та автомобільних доріг при будівництві). Уміти – оцінювати технічний стан об'єктів та споруд транспортної інфраструктури; - виконувати розрахунки споруд транспортної інфраструктури, зокрема конструкцій дорожнього одягу та аеродромного покриття; - оцінювати навантаження, що діють на споруди транспортної інфраструктури; - виконувати розрахунки надійності мостів, конструкцій дорожнього одягу та аеродромного покриття. Володіти: - сучасними методами діагностики та обстеження споруд транспортної інфраструктури; - навичками роботи з технічною та нормативною літературою; - сучасними інформаційними технологіями.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	240	60	32	13	135
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Залік та КП у 7 семестрі. Екзамен у 8 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.09 Прикладний системний аналіз процесів транспортної інфраструктури** **8 семестр**
Зміст	1. Предмет, мета та програмні завдання навчального курсу 2. Теоретичне обґрунтування процесів транспортної інфраструктури 3. Нормативно-правова база системи регулювання процесів транспортної інфраструктури 4. Проблеми та сучасні напрями розвитку транспортної інфраструктури 5. Інформаційні технології управління процесами транспортної інфраструктури 6. Розробка стратегії розвитку транспортної інфраструктури на різних рівнях управління її процесами 7. Побудова алгоритму прийняття рішень при управлінні процесами транспортної інфраструктури 8. Методи короткострокового прогнозування процесів транспортної інфраструктури 9. Методи перспективного прогнозування процесів транспортної інфраструктури 10. Складові глобальної транспортно-комунікаційної системи та модель Брауна 11. Графічна інтерпретація результатів прогнозування з адаптивною моделлю Брауна 12. Особливості прикладного системного аналізу будівництва і модернізації транспортної інфраструктури 13. Особливості прикладного системного аналізу транспортної інфраструктури міста та регіону 14. Особливості прикладного системного аналізу при взаємодії різних видів транспорту 15. Особливості прикладного системного аналізу при визначені пропускної здатності вулично-дорожної мережі. 16. Особливості прикладного системного аналізу при створені централізованого диспетчерського управління рухом транспорту загального користування 17. Прикладний системний аналіз при визначені мобільності населення 18. Прикладний системний аналіз при визначені пішохідної доступності об’єктів транспортної інфраструктури 19. Прикладний системний аналіз при виборі виду транспорту загального користування 20. Прикладний системний аналіз при визначені рівня якості

	транспортного обслуговування
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_3$ - планувати і управляти часом; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_9$ - гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{11}$ - генерувати нові ідеї; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_1$ - використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_3$ - будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів; $КС_4$ - виділяти основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені фактори, формулювати ці фактори у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КС_9$ - представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для

	аудиторії як усно так і в письмовій формі; $КС_{10}$ - розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них; $КСП_1$ - аналізувати, застосувати положення нормативно-правової бази в сфері проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності; $КСП_3$ - володіти методами та технологіями експлуатації, реконструкції та надійності об'єктів транспортної інфраструктури; $КСП_4$ - застосовувати вимоги охорони праці, пожежної безпеки, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища при проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів транспортної інфраструктури; $КСП_5$ - здійснювати і організовувати технічну експлуатацію об'єктів транспортної інфраструктури, забезпечувати надійність, безпеку і ефективність їх роботи, проводити аналіз технічної і економічної ефективності їх роботи та розробляти заходи щодо її підвищення.
Результати	Знати: - нормативну-правову базу в сфері регулювання процесів транспортної інфраструктури; - методи аналізу та прогнозування процесів транспортної інфраструктури; - інформаційні технології щодо моделювання елементів, систем та процесів транспортної інфраструктури. Уміти – використовувати норми та положення чинного законодавства щодо регулювання процесів транспортної інфраструктури; - використовувати методи аналізу та прогнозування процесів транспортної інфраструктури; - використовувати інформаційні технології щодо моделювання елементів, систем та процесів транспортної інфраструктури. Володіти: - нормами та положеннями чинного законодавства щодо регулювання процесів транспортної інфраструктури; - методами аналізу та прогнозування процесів транспортної інфраструктури; - сучасними інформаційними технологіями щодо моделювання елементів, систем та процесів транспортної інфраструктури.

Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	26	-	26	68
Форми СРС	Виконання завдання на курсовий проект у 8 семестрі. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування. Підготовка до захисту курсового проекту, заліку.				
Підсумковий контроль	Курсовий проект – 8 семестр. Залік – 8 семестр.				
Оцінка результатів навчання	Курсовий проект у 8 семестрі. Залік у 8 семестрі.				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.10 Глобальні навігаційні супутникові системи та телекомунікації в транспортній інфраструктурі** **6 семестр**
Зміст	1.Вступ. Сучасні світові супутникові інформаційні системи. 2.Класифікація та загальна структура навігаційних систем. 3.Навігаційне забезпечення транспортного комплексу. 4.Диспетчерські автотранспортні системи. 5.Принципи побудови та структура навігаційних систем 6.Навігаційні системи водія. 7.Розвиток геоінформаційних систем і послуг для транспортно-навігаційних систем в Україні.
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - Здатність працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні

	складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: - класифікацію технічних засобів навігації і методів навігаційних визначень; - класифікацію ГНСС і СРСЗ; - загальні принципи функціонування ГНСС і СРСЗ; - призначення, склад, основні експлуатаційно-технічні характеристики ГНСС GPS, ГЛОНАС, ГАЛІЛЕО тощо; - основні методи отримання і обробки навігаційної інформації в сучасних супутникових системах; основні тенденції розвитку й удосконалення СРНС та СРСЗ (як існуючих, так і тих, що розробляються); Вміти: - обґрунтовувати основні експлуатаційно-технічні характеристики СРНС та СРСЗ; - проводити порівняльний аналіз систем за різними показниками якості; - самостійно вивчати принципи побудови і основні характеристик нових типів СРНС і СРСЗ; - класифікувати навігаційне і телекомунікаційне обладнання, що використовуються у диспетчерських системах управління транспортом; - здійснювати вибір потрібного програмного забезпечення для створення диспетчерських систем управління транспортом, що використовують супутникові технології; - аналізувати структуру програмних комплексів систем супутникового моніторингу з метою їх подальшого розвитку і удосконалення; використовувати канали супутникового зв'язку і телекомунікаційні мережі для збору навігаційної інформації і управління транспортом. Володіти: - поєднання навігаційного і телекомунікаційного обладнання на автоматизованому робочому місці фахівця транспортної галузі; - налагодження і документування режимів роботи навігаційного і телекомунікаційного обладнання, що встановлюється на борту транспортних засобів і в диспетчерському центрі; - виконання виробничих задач з планування і диспетчерського управління перевезеннями; - отримання та аналізу результатів при використанні сучасних

	навігаційних пристроїв; виконання функцій адміністратора автоматизованої системи моніторингу і диспетчерського управління транспортом.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	16	16	16	72
Форми СРС	Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування Модульний контроль Курсовий проект				
Оцінка результатів навчання	Залік у 6 семестрі				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.11 Web-дизайн** **6 семестр**
Зміст	Тема 1. Структура і принципи Веб. Уведення в HTML Тема 2. Технологія CSS та її підтримка браузерами Тема 3. Блокова верстка сторінок веб-сайта Тема 4. Основи javascript Тема 5. Програмна взаємодія з HTML документами на основі 8 DOM API Тема 6. Використання бібліотек javascript для розробки веб- сайтів. Бібліотека jQuery Тема 7. Взаємодія веб-клієнта з веб-сервером. Протокол HTTP та засоби моніторингу http-трафіка. Мови розроблення серверних сценаріїв Тема 8. Розробка веб-застосувань за допомогою мови PHP Тема 9. Обробка даних http-запитів мовою PHP. Механізми управління станом веб-застосувань Тема 10. Особливості ООП в PHP Тема 11. Інтерфейси взаємодії PHP-застосувань з СУБД Тема 12. DOM XML. Програмна обробка XML-документів з допомогою XML DOM та Simple XML Тема 13. Розміщення веб-сайта на сервері. Створення інтерактивних елементів Тема 14. Інтерфейси взаємодії ASP.NET-застосувань з СУБД Тема 15. Уведення в технологію AJAX. Реалізація асинхронної взаємодії браузера з веб-сервером з допомогою технології AJAX Тема 16. Веб-сервіси та мови їх описування Тема 17. Основи розробки веб-порталів за допомогою CMF ASP.NET MVC
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{11}$ - генерувати нові ідеї (креативність); $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та

	забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: • стійки навики роботи на персональному комп'ютері; • знати типові програмні продукти (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW). • основні сучасні технології Web-дизайну; сучасний інструментарій створення веб-сторінок та веб-сайтів. Вміти: • користуватися сучасними пакетами комп'ютерної графіки такими як Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW та інші; • використовувати сучасні технології створення та обробки комп'ютерної графіки; створювати веб-сторінки та веб-сайти з використання сучасного інструментарію. Володіти: - поєднання навігаційного і телекомунікаційного обладнання на автоматизованому робочому місці фахівця транспортної галузі; - налагодження і документування режимів роботи навігаційного і телекомунікаційного обладнання, що встановлюється на борту транспортних засобів і в диспетчерському центрі; - виконання виробничих задач з планування і диспетчерського управління перевезеннями; - отримання та аналізу результатів при використанні сучасних навігаційних пристроїв; виконання функцій адміністратора автоматизованої системи

	моніторингу і диспетчерського управління транспортом.				
Обсяг занять	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	16	16	16	72
Форми СРС	Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування Модульний контроль Курсовий проект				
Оцінка результатів навчання	Залік у 6 семестрі				

Дисципліна, семестр	**ПП.В.12 Методи обчислювального експерименту** **7 семестр**
Зміст	1. Основи теорії похибок . 2. Чисельні методи розв’язування рівнянь з однією змінною 3. Методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь 4. Інтерполювання функцій 5. Чисельне інтегрування і чисельне диференціювання 6. Чисельні методи розв’язування звичайних диференціальних рівнянь 7. Методи обробки експериментальних даних
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ -

	володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.
Результати	Знати: - схему обчислювального експерименту, структуру похибки; - методи чисельного розв'язування нелінійних рівнянь; - методи чисельного розв'язування систем лінійних рівнянь; - методи математичного опрацювання даних; - методи чисельного інтегрування; - методи чисельного розв'язання диференціальних рівнянь; - методи статистичної обробки даних Вміти: - будувати математичні моделі процесів, програмувати їх; - проводити розрахунки з основних задач курсу: - розв'язування рівнянь та систем рівнянь; - інтерполяції; - чисельного інтегрування; - статистичної обробки; - оптимізації; - чисельного розв'язування диференціальних рівнянь.

Обсяг знань	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	120	32		16	72

Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, екзамену та курсового проекту. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.
Оцінка результатів навчання	Екзамен у 7 семестрі

Дисципліна, семестр	**ПП.В.13 Проектування інформаційних систем** **8 семестр**
Зміст	Тема 1. Організація розробки інформаційних систем. Канонічне і типове проектування Архітектура програмного забезпечення, архітектурно-економічний цикл. взаємодія технічних, економічних і соціальних факторів впливу Тема 2. Проектування в UML Тема 3. Управління вимогами Тема 4. Моделювання організації Тема 5. Методологія функціонального моделювання IDEF Тема 6. Визначення зрілості організації по моделі Capability Maturity Model (CMM) Тема 7. Тестування як забезпечення якості програмного продукту
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та

	розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп'ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об'єктів транспортної інфраструктури та технологій щодо їх надійності.				
Результати	Знати: - суть і призначення інформаційних систем; стадії проектування інформаційних систем і вимоги до процесу проектування; існуючі методології та інструментарій проектування інформаційних систем. Вміти: - застосовувати методи, засоби і технології побудови сучасних інформаційних систем у своїй подальшій професійній діяльності Володіти: - навики використання методів, засобів та технологій побудови сучасних інформаційних систем.				
Обсяг знань	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	26		26	38
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку та курсового проекту. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка					

результатів навчання	Залік у 8 семестрі

Дисципліна, семестр	**ПП.В.14 Інтернет технології в транспортних системах** **8 семестр**
Зміст	Тема 1. Організація розробки інформаційних систем. Канонічне і типове проектування Архітектура програмного забезпечення, архітектурно-економічний цикл. взаємодія технічних, економічних і соціальних факторів впливу Тема 2. Проектування в UML Тема 3. Управління вимогами Тема 4. Моделювання організації Тема 5. Методологія функціонального моделювання IDEF Тема 6. Визначення зрілості організації по моделі Capability Maturity Model (CMM) Тема 7. Тестування як забезпечення якості програмного продукту
Компетентності	$КЗ_1$ - абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; $КЗ_2$ - застосовувати знання у практичних ситуаціях; $КЗ_4$ - знати та розуміти предметну область і професійну діяльність; $КЗ_7$ - пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; $КЗ_{10}$ - системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід; $КЗ_{12}$ - працювати в команді та автономно; $КЗ_{14}$ - оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; $КС_2$ - математично формалізувати проблеми, що описані природною мовою, розпізнавати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; $КС_5$ - формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування; $КС_6$ - комп’ютерна реалізація математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних; $КС_7$ - використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань; $КС_8$ - організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення; $КСП_2$ - Володіти методами проведення інженерних вишукувань, технологією проектування з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування об’єктів транспортної

	інфраструктури та технологій щодо їх надійності.				
Результати	Знати: - суть і призначення інформаційних систем; стадії проектування інформаційних систем і вимоги до процесу проектування; існуючі методології та інструментарій проектування інформаційних систем. Вміти: - застосовувати методи, засоби і технології побудови сучасних інформаційних систем у своїй подальшій професійній діяльності Володіти: - навики використання методів, засобів та технологій побудови сучасних інформаційних систем.				
Обсяг знань	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
	90	15		15	60
Форми СРС	Підготовка до лекцій, модульного контролю, заліку та курсового проекту. Вивчення розділів, рекомендованих до самостійного опанування.				
Оцінка результатів навчання	Залік у 8 семестрі				