



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

**КАТАЛОГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ
ВІЛЬНОГО ВИБОРУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
ГАЛУЗІ G
В БАКАЛАВРІАТІ**



Даний документ є каталогом вибіркових дисциплін професійної підготовки, які пропонуються для вибору здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей G - Інженерія, виробництво та будівництво.

Вибір дисциплін здійснюється відповідно до чинного Положення про вибіркові освітні компоненти з урахуванням наперед визначених організаційних та якісних обмежень. Мінімальна чисельність здобувачів вищої освіти, необхідна для організації викладання освітнього компоненту, становить 5 осіб. Максимальна кількість визначається з міркувань забезпечення належної якості освітнього процесу. Інформація щодо граничної кількості здобувачів освіти на кожний освітній компонент доводиться до відома здобувачів до початку процедури вибору через фіксацію у відповідній формі вибору.

Каталог введено в дію рішенням Вченої ради ННІ комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики, протокол № 7 від 20.01.2026.



ЗМІСТ

4 семестр

ОКВП 1.1 ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ.....	4
ОКВП 1.2 ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ	5

5 СЕМЕСТР

ОКВП 2.1 ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ (СЕРТИФІКОВАНИЙ).....	6
ОКВП 2.2 ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ НА PYTHON	7
ОКВП 2.3 ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ.....	8
ОКВП 2.4 КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ	9
ОКВП 2.5 МЕТРОЛОГІЧНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	10
ОКВП 2.6 ПЛАТФОРМИ ІОТ.....	11
ОКВП 2.7 КРИСТАЛІЧНІ СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ.....	12

6 СЕМЕСТР

ОКВП 3.1 КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА.....	13
ОКВП 3.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ПРИЛАДИ	14
ОКВП 3.3 ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ, ОБРОБКИ ТА ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ	15
ОКВП 3.4 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	16
ОКВП 3.5 ТЕХНОЛОГІЇ ТОНКИХ ПЛІВОК.....	17

7 СЕМЕСТР

ОКВП 4.1 ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ.....	18
ОКВП 4.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ І КОМПЛЕКСИ.....	19
ОКВП 4.3 МОДЕЛЮВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ	20
ОКВП 4.4 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	21
ОКВП 4.5 ПРОГРАМОВАНІ МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМИ	22

8 СЕМЕСТР

ОКВП 5.1 КОНСТРУЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИСТЕМ АВТОМАТИКИ.....	23
ОКВП 5.2 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ	24

ОКВП 1.1 ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

Семестр: 4 (весна)

Викладач: **Хомяк Юрій Валентинович**
Yurii.Khomiak@khp.edu.ua

Кафедра: **Інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ)**

Освітній компонент «Програмування мікроконтролерів» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок програмування мікроконтролерів як обчислювальних компонентів інформаційно-вимірювальних та керуючих систем. У межах дисципліни вивчаються архітектура мікроконтролерів, принципи роботи портів введення-виведення, таймерів, аналого-цифрових перетворювачів, а також цифрових інтерфейсів обміну даними. Значна увага приділяється практичним аспектам програмування, налагодженню та тестуванню мікроконтролерних систем. Практична частина курсу базується на мікроконтролерах сімейства AVR (на прикладі ATmega8) та реалізується з використанням мови Embedded C.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Вступ до програмування мікроконтролерів
2. Архітектура мікроконтролерів AVR
3. Порти введення-виведення
4. Таймери, лічильники та система переривань
5. Широтно-імпульсна модуляція
6. Аналого-цифрове перетворення
7. Цифрові інтерфейси обміну даними
8. Налагодження та тестування мікроконтролерних програм

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Вивчення освітнього компонента «Програмування мікроконтролерів» базується на знаннях, отриманих у межах таких освітніх компонентів: вища математика; фізика; електроніка та схемотехніка; цифрова схемотехніка; алгоритмізація та програмування.

ОКВП 1.2 ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ ДАНИХ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

Семестр: 4 (весна)

Викладач: **Нікітіна Людмила Олексіївна**
Liudmyla.Nikitina@khpі.edu.ua

Кафедра: **Системи інформації ім. В.О. Кравця (СІ)**

Дисципліна спрямована на подання студентам знань про технології збору, зберігання, обробки та інтелектуального аналізу даних, які використовуються у сфері електронних комунікацій. Основними завданнями дисципліни є вивчення методів інтелектуального аналізу даних в поєднанні з прогностичним аналізом, статистичною наукою, виявленням у наборах даних кореляцій, тенденцій, шаблонів і закономірностей, які неможливо визначити за допомогою основних методів дослідження. Зазначені методи орієнтовані на оптимізацію управління мережами, виявлення вторгнень та забезпечення безпеки, покращення клієнтського досвіду.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Роль та місце обробки та аналізу даних у електронних комунікаціях.
2. Теоретичні основи інтелектуального аналізу даних.
3. Процес аналізу даних.
4. Підготовка даних для інтелектуального аналізу.
5. Методи та алгоритми аналізу даних:
 - A. -статистичні методи,
 - B. методи класифікації та кластеризації,
 - C. методи регресії, виявлення викидів та шаблонів.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного освоєння дисципліни необхідні базові знання з комп'ютерних мереж, протоколів передачі даних та принципів функціонування телекомунікаційних систем. Студенти повинні володіти знаннями з дисциплін: Вища математика, Математична статистика, Програмування, Обчислювальні методи, Методи оптимізації.

ОКВП 2.1 ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ (сертифікований)Семестр: **5 (осінь)**Викладач: **Євсеєнко Олег Миколайович**
Oleh.Yevseienko@khpi.edu.uaКафедра: **Автоматика та управління в технічних системах**

Предметом дисципліни «Програмні засоби систем керування» є система засобів автоматизації обробки та використання інформації. У результаті вивчення предмета студенти засвоюють знання з побудови веб-додатків, використовуючи .NET технології, знайомляться з принципами тестування програмного забезпечення. Зокрема, веб-додатки, розглянуті в межах курсу, спрямовані на автоматизацію технологічних процесів, надаючи студентам можливість вивчити та впровадити рішення для ефективного контролю та оптимізації процесів через використання сучасних програмних засобів.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Оволодіти навичками створення програм з використанням мови програмування C# та платформи .NET.
- Формулювати і розв'язувати прикладні задачі шляхом проектування програмної логіки.
- Працювати з базами даних і реалізовувати з'єднання між фронтом та бекендом.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Основи алгоритмів та структури даних.
2. Синтаксис та основи мови C#: типи, оператори, умови, цикли.
3. Об'єктно-орієнтоване програмування в C#: класи, наслідування, поліморфізм, робота з типами даних та колекціями в .NET.
4. Побудова графічного інтерфейсу користувача.
5. Основи веб-розробки: HTTP, робота з базами даних через ORM та розробка на ASP.NET Core.
6. Побудова REST API.
7. Основи тестування та відлагодження програм.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні базові знання з інформатики, логіки та математики. Бажаний початковий досвід роботи з середовищем Visual Studio або іншим подібним середовищем розробки. Очікується здатність аналізувати задачі, писати прості алгоритми та самостійно розробляти невеликі програмні рішення.

ОКВП 2.2 ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ НА PYTHON

Семестр: 5 (осінь)

Викладач: **Караман Дмитро Григорович**
Dmytro.Karaman@khpi.edu.ua

Кафедра: **Автоматика та управління в технічних системах**

Курс знайомить студентів з синтаксисом мови Python, парадигмами та інструментальними засобами розробки програм на цій мові, а також формує навички розробки прикладних програмних рішень у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки. Особливу увагу приділено розробці застосунків з графічним інтерфейсом та застосунків, що працюють у веб-середовищі, можливостям мови Python для обробки й аналізу даних, створенню програм для систем автоматизованого керування, вбудованих пристроїв, а також програмуванню обчислювальних процесів, що виконуються у реальному часі.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розширити арсенал мов програмування однією з найпопулярніших та затребуваних мов на сучасному ІТ-ринку.
- Оволодіти навичками розробки різноманітних застосунків мовою Python, включаючи програми з графічним інтерфейсом та веб-застосунки.
- Використовувати мову Python у найрізноманітніших напрямках своєї професійної діяльності, починаючи від роботи з базами даних і закінчуючи розробкою програмного забезпечення для вбудованих систем.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Базові відомості про мову програмування Python.
2. Робота з даними у мові Python. Структури даних. Функції, модулі, пакети.
3. Об'єктно-орієнтоване програмування в Python.
4. Створення графічного інтерфейсу для програм на Python.
5. Створення прикладних застосунків з використанням мережевих інтерфейсів та веб-програмування.
6. Багатопоточне програмування у Python та програми у реальному часі.
7. Програмування вбудованих систем на Python.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для вивчення дисципліни бажано пройти навчання з дисциплін "Програмування", "Алгоритми та структури даних". Для виконання лабораторних та практичних робіт необхідно використовувати персональний комп'ютер з ОС Windows або Linux (від 2 ГБ ОЗП, 1 ГБ дискового простору, доступ в Інтернет) з встановленим інтерпретатором мови Python версії не нижче 3.10 а також додатковими засобами автоматизованої розробки (редакторами програмного коду).

ОКВП 2.3 ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИСеместр: **5 (осінь)**Викладач: **Пугановський Олег Валентинович**
Oleh.Puhanovskyi@khpi.edu.uaКафедра: **Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу****Мета викладання дисципліни:**

- 1) Дати практичне уявлення про послідовні, паралельні та аналогові інтерфейси, структуру та програмування протоколів передавання інформації. Використання інтерфейсів і протоколів для систем малої автоматизації.
- 2) Дати практичне уявлення про програмну реалізацію алгоритмів управління та їх застосування в задачах малої автоматизації технологічних об'єктів.
- 3) Дати практичні навички щодо створення простих систем візуалізації для керування технологічними об'єктами без застосування промислових SCADA.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

Знання в області програмування та застосування сучасних інтерфейсів та протоколів, що використовують в технічних системах та системах малої і промислової автоматизації.

Знання в області створення програмного забезпечення для керування системами малої автоматизації на основі мікроконтролерів.

Вміння практичного створення програмно-технічних комплексів для малої автоматизації технічних та технологічних об'єктів

Перелік ключових тем/модулів:

1. Протоколи та апаратна інтеграція. Інтерфейси UART, I2C, SPI. Реалізація Modbus RTU «з нуля» для зв'язку мікроконтролера із зовнішніми пристроями. Підключення промислових датчиків та виконавчих механізмів.
2. Алгоритми інтелектуального управління. Програмна реалізація ПІД-регуляторів та фільтрація зашумлених сигналів. Дискретні автомати та релейні системи з гістерезисом у завданнях автоматизації. Введення в нечіткі (Fuzzy) алгоритми для керування складними об'єктами без точних моделей.
3. Системи візуалізації та моніторингу. Створення кастомних Dashboard на ПК (Python/C#) для керування мікроконтролером. Потокова передача даних, логування та графічний аналіз перехідних процесів.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного опанування дисципліни потрібні базові знання з інформатики, логіки та математики, початкові навички програмування і загальне уявлення про мікроконтролерні системи та основи електротехніки й вимірювань.

ОКВП 2.4 КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Семестр: 5 (осінь)

Викладач: **Григоренко Світлана Миколаївна**
Svitlana.Hryhorenko@khpі.edu.ua

Кафедра: **Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу**

Дисципліна спрямована на отримання теоретичних знань і практичних навичок у вивченні, розробці та дослідженні сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій (КІТ) для забезпечення на промислових підприємствах надійної автоматизації технологічних процесів і виробництва. Особливу увагу приділено розробці схем автоматизації технологічних процесів, алгоритмів роботи автоматизованих систем, вибору елементної бази, що дозволяє оперативно і кваліфіковано вирішувати різноманітні прикладні задачі КІТ для промислової автоматизації.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розширити знання у сфері комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації технологічних процесів і виробництвом.
- Оволодіти навичками обґрунтованого вибору методів і технічних засобів КІТ, вмінні розробляти та досліджувати автоматизовані системи управління технологічними процесами і виробництвом.
- Використовувати отримані практичні навички застосування КІТ при вирішенні прикладних задач із використанням сучасних технічних засобів автоматизації для управління технологічними процесами і виробництвом у різних напрямках професійної діяльності.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Загальні основи комп'ютерно-інтегрованих технологій. Основні рівні організації сучасних КІТ.
2. Автоматизація багаторівневого управління підприємствами із застосуванням сучасних КІТ.
3. Виробнича система. Рівні комп'ютерно-інтегрованого виробництва. Розумне виробництво.
4. Автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУТП). Рівні АСУТП.
5. Схеми АСУТП. Склад схем АСУТП. Алгоритми роботи схем АСУТП. Особливості використання.
6. Автоматизовані системи управління виробництвом (АСУВ). Рівні АСУВ.
7. Схеми АСУВ. Склад схем АСУВ. Алгоритми роботи схем АСУВ. Особливості використання.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для вивчення дисципліни бажано пройти навчання з дисциплін "Вступ до спеціальності", "Основи електроніки", "Метрологія і основи вимірювань", "Програмування", "Алгоритми та структури даних". Для виконання практичних робіт і індивідуальних завдань необхідно використовувати персональний комп'ютер з ОС Windows або Linux..

ОКВП 2.5 МЕТРОЛОГІЧНІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Семестр: 5 (осінь)

Викладач: **Чуніхіна Тетяна Віталіївна**
[Tetiana.Chunikhina @khp.edu.ua](mailto:Tetiana.Chunikhina@khp.edu.ua)

Кафедра: **Інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ)**

Курс "Метрологічні та експлуатаційні характеристики засобів вимірювальної техніки" вивчає основні поняття метрології та вимірювальної техніки, метрологічні характеристики (МХ) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), способи завдання класів точності ЗВТ, основи теорії похибок вимірювань, яка базується на теорії ймовірностей та математичній статистиці, методи обробки результатів вимірювань (прямих та непрямих, з одноразовими та багаторазовими спостереженнями), формує чітке усвідомлення у студентів мети та алгоритму реалізації перевірки засобів вимірювальної техніки, надає основні відомості з теорії надійності.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Тема 1. Загальні відомості про вимірювання та засоби вимірювальної техніки
2. Тема 2. Класифікація похибок вимірювань
3. Тема 3. Класифікація похибок засобів вимірювальної техніки
4. Тема 4. Метрологічні та експлуатаційні характеристики ЗВТ
5. Тема 5. Ймовірнісні характеристики похибок і результатів вимірювань
6. Тема 6. Методи підсумовування похибок вимірювань
7. Тема 7. Обробка результатів прямих вимірювань
8. Тема 8. Обробка результатів опосередкованих вимірювань
9. Тема 9. ЗВТ, які використовуються для реалізації контактних методів вимірювання температури
10. Тема 10. Метрологічне забезпечення температурних вимірювальних каналів

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного вивчення курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Вища математика", "Фізика", "Теорія електромагнітних кіл" (або аналогів)

ОКВП 2.6 ПЛАТФОРМИ ІОТ

Семестр: 5 (осінь)

Викладач: **Касілов Олег Вікторович**
oleg.kasilov@khpi.edu.ua

Кафедра: **Системи інформації ім. В.О. Кравця (СІ)**

Дисципліна присвячена вивченню сучасних платформ Інтернету речей (ІоТ) та принципів їх побудови, розгортання й інтеграції в інформаційні системи.

Студенти ознайомляться з архітектурою ІоТ-рішень, хмарними та edge-платформами, протоколами обміну даними між пристроями, методами збору, обробки та візуалізації телеметрії. Значна увага приділяється практичним аспектам – налаштуванню ІоТ-платформ, інтеграції сенсорів і контролерів, забезпеченню безпеки та масштабованості систем.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Основи концепції Інтернету речей (ІоТ) та архітектурні моделі.
2. Огляд ІоТ-платформ (хмарні, локальні, edge-рішення).
3. Протоколи ІоТ (MQTT, CoAP, HTTP, AMQP).
4. Інтеграція сенсорів, контролерів і шлюзів.
5. Обробка, зберігання та візуалізація ІоТ-даних.
6. Безпека ІоТ-систем та захист даних.
7. Масштабування та оптимізація ІоТ-інфраструктури.
8. Практичні кейси впровадження ІоТ у промисловості, енергетиці та Smart City.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного освоєння дисципліни необхідні базові знання з комп'ютерних мереж та протоколів передачі даних; розуміння принципів роботи мікроконтролерів та сенсорних систем; основи програмування (бажано Python, C/C++ або JavaScript); базові знання хмарних технологій та веб-сервісів.

ОКВП 2.7 КРИСТАЛІЧНІ СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Семестр: 5 (осінь)

Викладач: **Зайцев Роман Валентинович**
Roman.Zaitsev@khpi.edu.ua

Кафедра: **Мікро- та наноелектроніка (МНЕ)**

Дисципліна спрямована на здобуття теоретичних знань, умінь та навичок достатніх для продукування нових ідей та розв'язання наукових проблем у галузі розробки та оптимізації конструктивних рішень сонячних елементів на основі кристалічних матеріалів. У межах курсу розглядаються основні кристалічні матеріали електронної техніки – кремній, германій та їх електронні властивості, технологічні аспекти виготовлення та атестації кристалічних сонячних елементів, Використання нових фізичних принципів для створення надвисокоєфективних сонячних елементів на основі монокристалічного кремнію. Сонячні елементи на основі полікристалічного кремнію.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розуміти сучасні методи виробництва сонячних елементів, їх переваги та актуальність на ринку енергетики.
- Вміти проводити базові дослідження сонячних елементів.
- Засвоїти основні проблеми електроніки, які постають під час створення високоєфективних сонячних елементів на основі моно- та полікристалічних напівпровідникових матеріалів.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Кристалічні матеріали як основа сучасної електроніки.
2. Технологічні аспекти виробництва.
3. Сонячні елементи на основі монокристалічного кремнію.
4. Сонячні елементи на основі полікристалічного кремнію.
5. Методи визначення електронних та електричних параметрів.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні базові знання з електроніки, загальної вимірювальної техніки, базових фізичних законів електроніки та сучасних електронних пристроїв.

ОКВП 3.1 КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Семестр: 6 (весна)

Викладач: **Зуєв Андрій Олександрович**
Andrii.Zuiev@khpi.edu.ua

Кафедра: **Автоматика та управління в технічних системах**

Курс знайомить студентів з розділом інформатики, в якому комп'ютерні системи зі спеціальним програмним та апаратним забезпеченням використовуються як інструмент для синтезу і редагування зображень, а також для отримання візуальної інформації з реального світу, з метою її подальшої обробки та зберігання. В рамках курсу вивчаються алгоритми та структури даних які застосовуються у комп'ютерній графіці, мови програмування графічних прискорювачів, методи синтезу зображень у різних видах графіки.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Теоретичні знання з питань синтезу зображень та обробки графічної інформації, алгоритми, методи та структури даних які для цього потрібні.
- Практичні уміння, які дозволять самостійно реалізувати прикладне програмне забезпечення, за допомогою спеціалізованих мов програмування та графічних прискорювачів.
- Використовувати комп'ютерну графіку у різноманітніших напрямках професійної діяльності: людинно-машинних інтерфейсів, 3D затосунків, систем віртуальної реальності та імітаційно-тренажерних комплексів.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Види комп'ютерної графіки. Растрова графіка. Векторна графіка. Тривимірна графіка.
2. Колір і системи кодування кольору. Сприйняття кольору. Апаратно-залежне та незалежне подання кольору.
3. Основи тривимірної графіки. Відображення моделей у 3D графіці. Створення моделі об'єкта. Розрахунок нормалей до поверхні об'єкту. Групи згладжування. Процес візуалізації.
4. Системи координат та перетворення в 3D графіці. Спостерігач та камера. Растеризація та антiаліасінг. Алгоритм Z-буферу.
5. Програмні інтерфейси тривимірної графіки.
6. Розрахунок освітлення об'єктів сцени. Типи джерел світла та методи розрахунку освітлення.
7. Текстурування, матеріали та опис структури поверхні об'єкту.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні знання з програмування на C++ та векторної алгебри. Бажаний початковий досвід роботи з середовищем MS Visual Studio. Очікується здатність логічного мислення, аналітики та володіння мовами програмування.

ОКВП 3.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ПРИЛАДИ

Семестр: 6 (весна)

Викладач: **Шутинський Олексій Григорович**
Oleksii.Shutynskiy@khpі.edu.ua

Кафедра: **Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу**

Дисципліна формує уявлення про технологічні вимірювання в системах автоматизації та про прилади, що застосовуються для контролю параметрів технологічних процесів. Розглядаються принципи дії, основні технічні характеристики та умови вибору первинних перетворювачів і вимірювальних приладів, а також їх використання в комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Знання принципів роботи засобів технологічних вимірювань і вміння обґрунтовувати вибір приладів та перетворювачів за призначенням, характеристиками й умовами експлуатації з урахуванням вимог системи автоматизації.
- Навички налаштування та перевірки працездатності вимірювальних каналів і елементів систем керування під час налагодження.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Засоби вимірювання температури в технологічних процесах.
2. Засоби вимірювання витрати.
3. Засоби вимірювання тиску.
4. Засоби вимірювання рівня.
5. Засоби аналізу складу газів.
6. Засоби аналізу складу рідин.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Багато мати підготовку з «Метрології і основ вимірювань» та «Теорії автоматичного керування», зокрема розуміти поняття похибок і класів точності, принципи побудови вимірювальних каналів та роль вимірювань у контурах керування.

ОКВП 3.3 ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ, ОБРОБКИ ТА ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

Семестр: 6 (весна)

Викладач: **Плєснецов Сергій Юрійович**
serhii.pliesnetsov@khpi.edu.ua

Кафедра: **Інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ)**

Дисципліна "Технології зберігання, обробки та передачі інформації" дозволяє студенту ознайомитись з технологіями, пов'язаними зі взаємодією із СУБД, основами мережевої взаємодії, а також алгоритмічними імплементаціями математичних методів обробки даних.

Курс включає три основні блоки, які дають загальне уявлення про спектр тем, які курс охоплює, а саме: взаємодія та використання СУБД MySQL у взаємодії із програмним забезпеченням, математичні методи обробки даних у програмній реалізації, елементи мережевої комунікації

Перелік ключових тем/модулів:

1. Тема 1. Розгортання та налаштування MySQL серверу
2. Тема 2. Оперування базами даних MySQL
3. Тема 3. Комплексні запити MySQL
4. Тема 4. Програмне підключення до бази даних
5. Тема 5. Виконання базових запитів до MySQL програмно
6. Тема 6. Обробка таблиць відгуків з відомою структурою
7. Тема 7. Програмний аналіз структури таблиць-відгуків
8. Тема 8. Алгоритмізація поліноміальної інтерполяції
9. Тема 9. Алгоритмізація чисельних методів інтегрування та диференціювання
10. Тема 10. Вирішення систем лінійних рівнянь методом Гауса програмно
11. Тема 11. Імплементація кубічної сплайн-інтерполяції
12. Тема 12. Програмна реалізація методу найменших квадратів для заданої функції
13. Тема 13. Побудова системи обробки даних, поміщених у базу
14. Тема 14. Реалізація базової системи мережевого обміну даними засобами WinSocks

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Володіння компетентностями за курсами "Вища математика", "Прикладне програмування", базове уявлення про функціонування сучасних систем управління базами даних

ОКВП 3.4 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Семестр: 6 (весна)

Викладач: **Толкачов Максим Юрійович**
Maksym.Tolkachov@khpi.edu.ua

Кафедра: **Системи інформації ім. В.О. Кравця (СІ)**

Дисципліна присвячена вивченню принципів проектування телекомунікаційних мереж, включно з плануванням, побудовою та оптимізацією мережевої інфраструктури. Студенти ознайомляться з архітектурними моделями мереж, стандартами зв'язку, протоколами передачі даних та методами забезпечення якості обслуговування. Увага приділяється практичним аспектам - розробці топологій, вибору обладнання та налаштуванню мереж, що дозволяє формувати компетенції для ефективного проектування сучасних телекомунікаційних систем.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Основи телекомунікаційних мереж та їх архітектури.
2. Стандарти та протоколи передачі даних у мережах.
3. Типи мереж та їх топології.
4. Планування та проектування мережевої інфраструктури.
5. Вибір та налаштування мережевого обладнання.
6. Методи забезпечення якості обслуговування (QoS) та надійності.
7. Оптимізація та масштабування телекомунікаційних мереж.
8. Аналіз ефективності мережевих рішень та практичні кейси.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного освоєння дисципліни необхідні базові знання з комп'ютерних мереж, протоколів передачі даних та принципів функціонування телекомунікаційних систем. Студенти повинні володіти навичками роботи з мережевим обладнанням, основами маршрутизації та аналізу трафіку для практичного застосування отриманих знань..

ОКВП 3.5 ТЕХНОЛОГІЇ ТОНКИХ ПЛІВОК

Семестр: 6 (весна)

Викладач: **Хрипунов Геннадій Семенович**
Gennadiy.Khrypunov@khpі.edu.ua

Кафедра: **Мікро- та наноелектроніка (МНЕ)**

Дисципліна присвячена вивченню методів проєктування, виготовлення та атестації тонкоплівкових приладових структур, зокрема світлогенеруючих та сонячних елементів, вибору основних матеріалів для створення тонкоплівкових структур, опанування сучасних технологічних методів виготовлення тонкоплівкових шарів, їх легування, формування плівок на поверхні та травлення поверхні. При цьому вивчаються процеси дифузії, вакуумної конденсації, іонної імплантації тощо. Значна увага приділяється практичній складовій – виготовленню в лабораторних умовах зразків тонких плівок різними методами, їх подальшої атестації та формулюванню висновків щодо ефективності, собівартості та окупності на прикладах підприємств України.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проєкти модернізації виробництва тонкоплівкових структур з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.
- Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення..
- Розв'язувати задачі синтезу та аналізу тонкоплівкових приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки..
- Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик тонкоплівкових пристроїв.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Фізичні основи технологій мікроелектроніки.
2. Процеси дифузії та легування.
3. Вакуумні методи формування тонкоплівкових структур.
4. Методи контролю параметрів тонких плівок.
5. Застосування тонкоплівкових приладів в сучасних виробках мікро- та наноелектронної техніки.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні базові з електроніки, загальної виміральної техніки, базових фізичних законів електроніки та сучасних електронних пристроїв.

ОКВП 4.1 ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

Семестр: 7 (осінь)

Викладач: **Гапон Анатолій Іванович**
Anatolii.Hapon@khpi.edu.ua

Кафедра: **Автоматика та управління в технічних системах**

Курс надає студентам знання інженерного спрямування для аналізу, обслуговування, та розробки пристроїв для електроживлення електронних пристроїв та систем широкого спектру використання. Курс охоплює стабілізовані, та нестабілізовані первинні та вторинні джерела електричної енергії. Теоретичні знання та практичні навички дають розуміння роботи як простих стабілізаторів напруги/струму, так і багатоінверторних систем із мікроконтроллерним управлінням, на кшталт, гібридних сонячних електростанцій.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Знати принципи роботи первинних та вторинних джерел живлення, їх класифікацію та сферу застосування. Формувати вимоги до електроживлення електронних пристроїв (стабільність, ККД, ЕМІ/ЕМС).
- Розуміти переваги та недоліки лінійних та імпульсних джерел, інтерпретувати схеми захисту (OVP, OCP, UVLO), пояснити взаємозв'язок між первинними та вторинними джерелами (DC-AC-DC).
- Моделювати роботу джерел у симуляторах, збирати та тестувати схеми в лабораторії (лінійні стабілізатори, Buck/Boost перетворювачі). Підбирати компоненти на основі datasheet (наприклад, вибір дроселя для DC-DC перетворювача), діагностувати проблеми в реальних схемах (пульсації, перегрів, нестабільність).

Перелік ключових тем/модулів:

1. Первинні джерела живлення. Класифікація та принципи роботи. Параметри: напруга, ємність, внутрішній опір, температурна стійкість.
2. Вторинні джерела живлення. Класифікація та параметри.
3. Лінійні джерела. Принцип роботи, нестабілізовані та стабілізовані схеми.
4. Імпульсні стабілізатори. Імпульсне перетворення (Buck, Boost, Buck-Boost).
5. Імпульсні блоки живлення та джерела безперебійного живлення.
6. Спеціалізовані системи. Високовольтні та низьковольтні джерела. Енергоефективність та захист.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні знання з дисциплін: «Фізика», «Основи електроніки», «Цифрова електроніка», «Аналогова електроніка». Бажаний початковий досвід роботи з середовищем MULTISIM. Очікується здатність мати базові навички та знання впевненого користувача ПК, вміння здійснювати інформаційний пошук матеріалів за заданою темою.

ОКВП 4.2 ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ І КОМПЛЕКСИ

Семестр: 7 (осінь)

Викладач: **Лобойко Вячеслав Олексійович**
Viacheslav.Loboiko@khp.edu.ua

Кафедра: **Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу**

Дисципліна дозволяє дізнатися про новітні технологічні системи і комплекси у хімічному виробництві (виробництво аміаку, виробництво соди), яке обладнання при цьому використовується та як все це працює. Також студентів навчають складанням та розрахункам матеріальних і теплових балансів, визначення швидкості протікання процесів, розмірів апаратів і їх продуктивності, вибору оптимального технологічного режиму, методам усунення шкідливих викидів. Під час навчання студент отримує інтерактивну інформацію, яка формує професійні навички та дає повне розуміння щодо специфіки

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності).
- Вміти складати та розраховувати матеріальні та теплові баланси.
- Вибирати оптимальні технологічні режими проведення процесу

Перелік ключових тем/модулів:

1. Історія розвитку і технологічні принципи синтезу аміаку.
2. Очистка природного газу від сірчистих сполук.
3. Каталітична конверсія природного газу.
4. Конверсія оксиду вуглецю.
5. Очистка синтез-газу від двооксиду вуглецю.
6. Тонка очистка конвертованого газу від оксидів вуглецю (метанування).
7. Синтез аміаку.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для вивчення дисципліни бажано пройти навчання з дисциплін “Загальна фізика”, ”Екологія”, “Метрологія і основи вимірювань”, “Типові технологічні об’єкти і процеси виробництв” .

ОКВП 4.3 МОДЕЛЮВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

Семестр: 7 (осінь)

Викладач: **Балєв Володимир Миколайович**
Volodymyr.Baliev@khpi.edu.uaКафедра: **Інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ)**

Дисципліна «Моделювання вимірювальних електронних пристроїв» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок у сфері аналізу, побудови та дослідження вимірювальних електронних засобів. У межах курсу розглядаються принципи функціонування вимірювальних пристроїв, методи електричних вимірювань, особливості побудови аналогових і цифрових приладів, а також структурні та функціональні схеми вимірювальних систем

Перелік ключових тем/модулів:

1. Поняття моделювання технічних систем та його роль у проектуванні вимірювальних електронних пристроїв
2. Будова вимірювального електронного пристрою
3. Основні методи та принципи електричних вимірювань (прямі та непрямі вимірювання, метод порівняння, нульовий метод)
4. Вимірювальні перетворювачі та датчики електричних величин
5. Аналогові та цифрові вимірювальні пристрої
6. Вимірювання струмів і напруг, потужності
7. Облік електричної енергії
8. Електронні вольтметри, частотоміри, фазометри, ватметри
9. Мостові засоби вимірювання
10. Компенсаційні засоби вимірювання
11. Осцилографи
12. Перспективи розвитку методів моделювання вимірювальних електронних пристроїв

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного засвоєння дисципліни «Моделювання вимірювальних електронних пристроїв» здобувачі освіти повинні мати базові знання, уміння та навички, сформовані під час вивчення дисциплін, які стосуються понять: схемотехніка; основи інформаційно-вимірювальної техніки.

ОКВП 4.4 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Семестр: 7 (осінь)

Викладач: **Толкачов Максим Юрійович**
Maksym.Tolkachov@khp.edu.ua

Кафедра: **Системи інформації ім. В.О. Кравця (СІ)**

Дисципліна присвячена вивченню принципів проектування інфокомунікаційних сервісів з інтеграцією програмного забезпечення для забезпечення ефективного обміну даними та управління інформаційними потоками. Здобувачі освіти вивчають архітектуру сучасних сервісів, методи їх розробки, стандарти передачі даних та інструменти програмування для автоматизації процесів. Навчання орієнтоване на формування практичних навичок створення та налаштування інфокомунікаційних сервісів, оптимізації їх роботи та інтеграції програмних компонентів, що дозволяє підготувати фахівців для сучасних ІТ- та телекомунікаційних систем.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Вступ до інфокомунікаційних сервісів: поняття, структура та класифікація.
2. Архітектура сучасних сервісів та взаємодія компонентів.
3. Стандарти та протоколи передачі даних у сервісах.
4. Основи програмного забезпечення для інфокомунікаційних систем.
5. Моделювання та проектування сервісів із використанням ПЗ.
6. Інтеграція програмних компонентів у сервіси.
7. Забезпечення надійності та безпеки інфокомунікаційних систем.
8. Методи оптимізації роботи сервісів та управління ресурсами.
9. Розробка користувацьких інтерфейсів та API для сервісів.
10. Тестування та валідація інфокомунікаційних сервісів.
11. Практичні кейси створення та впровадження сервісів.
12. Перспективи розвитку інфокомунікаційних сервісів та новітні технології.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Необхідні базові знання з комп'ютерних мереж, телекомунікацій та принципів роботи інформаційних систем. Необхідні навички роботи з програмним забезпеченням, основи програмування та вміння аналізувати структуру та функціонування інфокомунікаційних сервісів для подальшого проектування.

ОКВП 4.5 ПРОГРАМОВАНІ МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМИ

Семестр: 7 (осінь)

Викладач: **Зайцев Роман Валентинович**
Roman.Zaitsev@khpi.edu.ua

Кафедра: **Мікро- та наноелектроніка (МНЕ)**

Дисципліна спрямована на отримання знань з основ побудови мікро- та наносхем з програмованими структурами, вивчення їх принципів дії, характеристик та параметрів, застосування досягнень сучасної мікро- та наноелектроніки в високопродуктивних комп'ютеризованих системах, системах діагностики та керування, інформаційних системах і медичному електронному обладнанні.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Набуття знань про теоретичні та технологічні основи побудови мікро- та наносхем з програмованими структурами і перспективи розвитку сучасної мікро- та наноелектроніки.
- Набуття теоретичних і практичних знань з принципів дії, характеристик і параметрів мікро- та наносхем з програмованими структурами і автоматизованих методик проектування пристроїв на їх основі; засвоєння методики набуття знань.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Програмовані логічні інтегральні схеми: структура, апаратна частина та можливості їх програмування.
2. Програмована матрична логіка.
3. Сучасні мікроконтролери та мікропроцесори.
4. Схемотехніка квантових мікро- та наноприладів.
5. Використання елементів пам'яті.
6. Програмовані системи на кристалі (SOC- System On Chip).

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з інформаційних систем та основ програмування, тощо, в обсязі, передбаченому програмами підготовки бакалаврів. Студент має володіти навичками практичної діяльності при вирішенні практичних проєктів.

ОКВП 5.1 КОНСТРУЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Семестр: 8 (весна)

Викладач: Євсіна Наталя Олександрівна
Nataliia.Yevsina@khpі.edu.ua

Кафедра: Автоматика та управління в технічних системах

Предметом дисципліни «Конструювання та технологія виробництва систем автоматичного керування» є сучасні методи відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді конструкторських та технологічних документів. У результаті вивчення предмета студенти засвоюють знання з принципів розробки та конструювання елементів та вузлів радіоелектронної апаратури систем автоматичного керування, а також набуття навичок створення, дослідження моделей конструкцій та їх розрахунку з урахуванням дестабілізуючих факторів.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розуміння принципів роботи технічних засобів автоматизації та вміння обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов.
- Вміти проектувати системи автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Класифікація електронної апаратури, основні вимоги до конструкцій.
2. Методи оцінки технологічності і розрахунок технологічності електронних блоків.
3. Елементна база систем керування. Умови експлуатації електронних приладів і пристроїв, що впливають на конструкторські рішення.
4. Проектування та технологія виробництва друкованих плат.
5. Забезпечення надійності систем керування при їх проектуванні, виробництві і експлуатації.
6. Методи завдання теплових режимів систем керування. Види герметизації.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Базові знання з фізики та математики, знання з курсів «Основи електроніки та мікропроцесори» та «Електротехніка та електромеханіка». Очікується здатність аналізувати задачі, виконувати креслення в спеціалізованих програмних пакетах конструювання друкованих плат та самостійно виконувати конструкторські та технологічні розрахунки.

ОКВП 5.2 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Семестр: 8 (весна)

Викладач: **Красніков Ігор Леонідович**
Ihor.Krasnikov@khpi.edu.ua

Кафедра: **Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу**

Курс знайомить студентів з основними методами та алгоритмами оптимізації і готує до їх практичного застосування в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. У межах дисципліни розглядаються підходи до постановки та аналізу задач оптимізації технологічних процесів і систем як об'єктів керування, а також методи пошуку оптимальних рішень для задач з обмеженнями та без них.

Результати навчання (знання, уміння, навички після опанування дисципліни):

- Розуміння постановки та формалізації задач оптимізації, зокрема ролі цільової функції, обмежень, локальних і глобальних екстремумів та чутливості оптимального рішення.
- Уміння застосовувати методи класичного аналізу й нелінійного програмування для пошуку оптимальних параметрів моделей і режимів роботи технологічних об'єктів,
- Практичні навички вибору та реалізації безградієнтних і градієнтних методів оптимізації для задач керування і налаштування систем автоматизації
- робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Перелік ключових тем/модулів:

1. Постановка задач оптимізації в автоматизації: цільова функція, обмеження, локальний і глобальний екстремуми, огляд методів.
2. Класичні методи: екстремум функцій однієї та багатьох змінних, метод множників Лагранжа.
3. Нелінійне програмування: опуклість, апроксимація, обмеження, умови Куна Таккера.
4. Безградієнтні методи: одномірний пошук і багатовимірні методи (сканування, Гаусса Зейделя, симплекс, Нелдера Міда).
5. Градієнтні методи: найшвидший спуск та інші підходи для підбору параметрів.
6. Динамічне програмування: принцип оптимальності та приклади розподілу ресурсів.

Пререквізити (основні знання та навички що необхідні для старту):

Базові знання з вищої математики, зокрема з векторної алгебри, похідних і частинних похідних, а також елементів математичного аналізу. Бажано мати початкові навички застосування числових методів і роботи з MATLAB для виконання лабораторних робіт.

