

**Інформатика
для 10-11 класів
(профільне навчання)**

Пояснювальна записка

Інформатика є одним із засобів формування не тільки освітнього, а й розвиваючого та інтелектуального потенціалу особистості. У процесі профільного вивчення інформатики основні завдання курсу значно розширюються та доповнюються, що обумовлено необхідністю виявлення та розвитку в учнів логічних здібностей, підготовки їх до участі в інтелектуальних змаганнях та наукових дискусіях, формування в них стійкого інтересу до інформатики і пов'язаної з нею професійної діяльності, підготовки до навчання у вищих навчальних закладах.

Дана програма розроблена відповідно до Типового навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання.

Програма профільного вивчення інформатики розрахована на викладання у 10-11 класах. Загальна кількість годин 350 (175 на рік 5 годин на тиждень)

Програма ставить за мету:

- розвиток логічного, аналітичного мислення та основних видів розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення;
- формування теоретичної бази знань учнів щодо процесів перетворення, передавання та використання інформації, а також способів організації даних, розкриття значення інформаційних процесів у формуванні сучасної системно-інформаційної картини світу, розкриття ролі інформаційних технологій в розвитку сучасного суспільства;
- розвиток уміння розв'язувати змістовні задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп'ютерною технікою;
- підготовку учнів до участі в олімпіадах, конкурсах, турнірах, науково-практичних конференціях, конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт різного рівня та інших інтелектуальних змаганнях;
- доведення вивчення інформатики до творчого рівня;
- бачення учнями можливостей використання набутих знань у їх майбутній професії;
- інтеграцію інформатики з іншими предметами, що викладаються в навчальних закладах.

До теоретичної бази знань відносяться:

- фундаментальні поняття сучасної інформатики, сутність поняття інформації та інформаційних процесів, принципів будови та функціонування комп'ютера, ролі нових інформаційних технологій у сучасному виробництві, науці, повсякденній практиці, перспектив розвитку комп'ютерної техніки;

- принципи функціонування та використання глобальної мережі Інтернет, пошук потрібної інформації;
- основи алгоритмізації та програмування;
- постановка задач і побудова відповідних інформаційних (зокрема, математичних) моделей, загальні принципи розв'язування задач за допомогою комп'ютера з використанням програмного забезпечення загального та навчального призначення;
- методи розв'язання задач підвищеної складності.

До *практичних навичок* належать:

- навички роботи з апаратним та програмним забезпеченням (пристроями введення-виведення інформації, прикладним програмним забезпеченням загального призначення: операційною системою, редакторами текстів, графічними редакторами, редакторами для роботи з відео зображеннями, електронними таблицями, системами управління базами даних, інформаційно-пошуковими системами, програмами-браузерами для перегляду гіпертекстових сторінок, програмами для роботи з електронною поштою, чатами, форумами, відео конференціями, вебінарами тощо);
- навички пошуку інформації в глобальній мережі Інтернет, створення гіпертекстових сторінок тощо;
- навички аналізу відомих методів побудови алгоритмів та визначення найоптимальніших з них для розв'язування конкретної задачі;
- навички тестування складених алгоритмів;
- навички роботи з середовищем програмування;
- навички техніки програмування.

Мета курсу досягається через практичне оволодіння учнями навичками роботи з основними складовими сучасного програмного забезпечення комп'ютерів, ознайомлення з функціональним призначенням основних пристроїв комп'ютера, з основами технології розв'язування задач за допомогою комп'ютера, починаючи від їх постановки й побудови відповідних інформаційних моделей і завершуючи інтерпретацією результатів.

Ще однією з головних ідей, покладених у розробку програми, є *стимулювання самостійної роботи* учнів шляхом виконання власних проектів та проектних завдань. Це в першу чергу спонукає до *розвитку їх творчого креативного мислення* під час опанування курсу профільного вивчення інформатики.

Інформатика особлива тим, що вона одночасно є самостійною наукою і прикладною. Саме тому у програмі відображений *наскрізний зв'язок* тем курсу з іншими предметами шкільного компоненту через виконання практичних, лабораторних робіт, розробки власних проектів. **Основною формою навчальних занять** у класах з профільним вивченням інформатики залишаються уроки різних типів: вивчення нового

навчального матеріалу, удосконалення знань та формування умінь при розв'язуванні задач, узагальнення та систематизація знань, контроль та корекція знань. Рекомендується використовувати такі форми організації навчання: уроки-лекції, уроки-семінари, заліки, практичні заняття різного типу, як то індивідуальні, роботу в групах тощо. Під час профільного вивчення курсу інформатики передбачаються такі практичні форми занять: уроки розв'язування задач, лабораторні роботи, роботи над проектними задачами. Для більш ефективного використання навчального часу при вивченні інформатики рекомендується застосування спарених уроків. У тих випадках, коли на вивчення тем тієї чи іншої змістової лінії відводиться 3 години на тиждень, можна непарну годину проводити спареною раз на два тижні. З цією метою всі теми програми розраховані на парну кількість годин.

Вчитель самостійно визначає кількість навчальних годин на вивчення того чи іншого розділу (теми) програми та порядок вивчення тем. Це дозволить також врахувати спрямованість закладу та комбінацію профільних предметів, що вивчаються.

Критерії оцінювання навчальних досягнень визначаються через виконання учнями практичних та лабораторних робіт, захист власних проектних робіт з різних тем, проведення учителем тематичного оцінювання знань учнів як підсумковий етап з окремих тем або групи послідовних тем.

Початковий рівень навчальних досягнень визначається у разі репродуктивної діяльності учня, а саме визначення ним основних понять теми, повторення прикладів, що наводилися вчителем, виконання практичних завдань, що розглядалися на уроці під час ознайомлення з новим матеріалом, виконання лабораторних робіт у повній відповідності з вказівками вчителя та під його керівництвом. При розробці проектів учень бере участь у роботі групи за визначеною вчителем темою.

Середній рівень навчальних досягнень передбачає самостійне виконання учнем завдань, подібних до тих, що розглядалися вчителем під час подання нового матеріалу. Учень також орієнтується в теоретичному матеріалі, відповідає на запитання вчителя не лише в тій послідовності, в якій подавався новий матеріал, виконує практичні та лабораторні роботи частково самостійно, використовуючи тести, запропоновані вчителем. Розробку проектів учень виконує під керівництвом та постійним контролем вчителя за визначеною ним темою.

Достатній рівень навчальних досягнень демонструють учні, які орієнтуються у навчальному матеріалі нової теми, відповідаючи на запитання вчителя, самостійно виконують практичні та лабораторні роботи, ґрунтовно аналізують отримані результати. Під час роботи над проектами учні працюють самостійно під керівництвом вчителя.

Високий рівень навчальних досягнень учнів визначається у разі вільної

орієнтації у новому навчальному матеріалі з можливою участю при його викладенні вчителем під час уроку, розуміння взаємопов'язаності різних тем всієї програми, самостійного творчого виконання практичних та лабораторних робіт, аналітичного підходу до аналізу отриманих результатів, самостійної проектної роботи, участі в інтелектуальних змаганнях з інформатики. Розділи програми можуть бути використані вчителем в послідовності, що найкраще підходить для конкретного навчального процесу.

Зміст навчальної програми профільного рівня вивчення інформатики для учнів 10-11 класів можна представити переліком основних розділів:

10 клас

- Мова програмування та структури даних
- Сучасні інформаційні технології
- Аналіз і візуалізація даних
- Графіка\мультимедіа
- Електронні публікації

11 клас

- Бази даних
- Алгоритми
- Веб-технології
- Парадигми та технології програмування

Зв'язок програми з курсами за вибором. Майже всі розділи програми за змістом і вимогами до навчальних досягнень збігаються з відповідними курсами за вибором з інформатики, можливо, в дещо ущільненому варіанті. А отже, для викладання цих розділів рекомендуємо використовувати навчально-методичне забезпечення для курсів за вибором.

Зміст навчального матеріалу

10 клас

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
Мова програмування та структури даних	
Знаннєва складова Розуміє призначення мови програмування та її елементів. Наводить приклади середовищ програмування та мов, які вони підтримують. Знає особливості та області застосування сучасних середовищ програмування. Розуміє поняття консольного режиму виконання програми та графічного інтерфейсу. Наводить приклади типів даних та пояснює їх призначення. Пояснює поняття об'єкта, класу як об'єктного типу даних, події та обробника подій. Розглядає певні типи програмних проектів як подійно- та об'єктно-орієнтовані середовища. Пояснює поняття логічного виразу, знає таблиці істинності і вміє застосовувати логічні функції і складені логічні вирази. Пояснює відмінність між формальними і фактичними параметрами. Пояснює поняття масиву, списку, словника, стеку, черги, хеш-таблиці та наводить їх приклади. Розпізнає, розрізняє та класифікує різні структури даних. Пояснює доцільність використання та особливості визначеної структури даних у заданих алгоритмах. Пояснює поняття та принцип дії вказівників. Діяльнісна складова Використовує можливості середовища програмування для створення та налагодження програм. Складає і виконує власні тестові набори та підготовані іншими. Розв'язує задачі з використанням усіх базових	Мова програмування. Класифікація та складові мов програмування. Особливості середовища розробки. Структура програмного проекту. Основні елементи мови програмування. Використання змінних і виразів. Реалізація базових алгоритмічних конструкцій. Логічні вирази. Таблиці істинності. Функції. Параметри. Поняття рекурсії. Рекурсивні функції. Вказівники. Поняття структур даних, масив, список, словник, стек, черга, хеш-таблиця. Класифікація структур даних. Лінійні структури даних. Способи реалізації структур даних. Застосування на практиці різних структур даних. Бібліотеки мови програмування. Створення, редагування та тестування консольних програм і програм з графічним інтерфейсом. Елементи об'єктно-орієнтованого програмування. Правила написання читабельного коду. Коментарі у тексті програми.

алгоритмічних структур та їх комбінацій.

Використовує змінні різних типів та обґрунтовує вибір типів даних.

Розробляє як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом. Використовує програмні об'єкти, програмує обробники подій.

Використовує бібліотеки, а також підпрограми чи модулі, розроблені самостійно та іншими, у власних проектах.

Застосовує метод функціональної декомпозиції задачі.

Використовує рекурсію для програмування обчислень за рекурентними формулами та обробки структур даних.

Коректно оголошує та використовує лінійні структури даних для реалізації алгоритмів мовою програмування.

Знає і програмує всі базові алгоритми обробки лінійних структур даних, такі як алгоритми вставки, видалення, пошуку елементів, сортування тощо.

Розробляє алгоритми розв'язування практичних завдань з використанням різних структур даних.

Де потрібно, використовує вказівники для роботи з лінійними структурами даних.

Ціннісна складова

Усвідомлює роль програмування та моделювання для розв'язання навчальних та життєвих задач.

Оцінює відповідність результатів виконання програми поставленій задачі.

Оцінює доцільність застосування методів програмування для розв'язання конкретної задачі.

Дотримується правил написання читабельного коду та коментарів до нього, пояснює код іншим.

Перевіряє, висуває гіпотези, критикує, виявляє недоліки розроблених алгоритмів і програм.

Обґрунтовує доцільність використання та особливості різних структур даних для розв'язання конкретних задач.

Знаннєва складова Знає базові поняття інформатики, складові частини інформаційної системи та їх призначення. Визначає сфери людської діяльності, які пов'язані з інформатикою та ІТ для власного вибору майбутньої професії. Пояснює принципи цифрового громадянства та електронного врядування. Наводить приклади захисту інформаційних систем на різних рівнях. Має уявлення про загальні принципи роботи й сфери застосування систем штучного інтелекту. Діяльнісна складова Організовує свою діяльність з використанням програмних засобів для планування та структурування роботи, а також співпраці з членами соціуму. Самостійно опановує нові технології та засоби діяльності. Ціннісна складова Усвідомлює необхідність та принципи навчання упродовж усього життя. Поважає права і свободи, зокрема свободи слова, конфіденційності в Інтернеті, авторського права та інтелектуальної власності, персональних даних тощо. Усвідомлює можливості активного залучення до глобальних спільнот, свою причетність до них.	Сучасні інформаційні технології та системи. Людина в інформаційному суспільстві. Навчання в Інтернеті. Професії майбутнього – аналіз тенденцій на ринку праці. Роль інформаційних технологій в роботі сучасного працівника. Системи електронного врядування. Поняття про штучний інтелект. Інформаційна безпека. Рівні та протоколи інформаційної безпеки. Керування ризиками в інформаційних системах.
Аналіз і візуалізація даних	
Знаннєва складова Пояснює поняття вибірки та ряду даних. Знає зміст та способи обчислення основних статистичних характеристик вибірки, проведення простих фінансових розрахунків. Аргументовано обирає методи та засоби візуалізації даних. Діяльнісна складова Розуміє, використовує та створює математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування задач із різних предметних галузей. Планує та проводить навчальні дослідження й комп'ютерні експерименти з різних предметних галузей. Уміє розв'язувати рівняння, системи рівнянь, оптимізаційні задачі засобами ІТ.	Електронні таблиці. Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів. Розв'язання рівнянь та оптимізаційних задач з різних предметних галузей засобами ІТ. Матричні операції. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Основи статистичного аналізу даних. Ряди даних. Обчислення основних статистичних характеристик вибірки. Кореляційний аналіз даних. Табличний процесор як засіб для фінансових розрахунків. Електронна таблиця як засіб подання відомостей про однотипні об'єкти. Операції з однотобличною базою даних. Візуалізація рядів і трендів даних.

Використовує табличний процесор для виконання простих фінансових розрахунків. Графічно подає ряди даних, тренди у вибірці даних. Застосовує різноманітні засоби інфографіки для подання даних. Ціннісна складова Усвідомлює значення рядів даних у розв'язанні життєвих і наукових задач.	Вибір типу діаграми. Інфографіка.
Електронні публікації	
Знаннєва складова Наводить приклади комп'ютерних публікацій та видавничих систем. Пояснює схему документа, принципи та складові його верстки, поняття шаблону публікації. Пояснює принцип злиття документа із зовнішнім джерелом даних, призначення полів підстановки. Знає особливості роботи з графічними об'єктами під час створення публікацій. Діяльнісна складова Створює публікацію, зокрема на основі шаблону. Створює зв'язки між об'єктами публікації. Створює багатосторінкові та комплексні документи, зокрема для масової розсилки. Налаштовує параметри сторінок та колонтитулів, зокрема різні для різних частин документа. Ціннісна складова Усвідомлює важливість коректної верстки комп'ютерних публікацій для ефективного подання інформації. Визначає доцільність застосування засобів автоматизації та верстки в документообігу.	Багатосторінкові текстові документи. Настроювання параметрів сторінок, розділи. Колонтитули. Схема документа. Формування документів для масової розсилки, поля підстановки, злиття із зовнішнім джерелом даних. Комп'ютерні публікації. Видавничі системи. Електронні книги.
Графіка\мультимедіа	
Знаннєва складова Пояснює відмінності та принципи побудови зображень з використанням різних видів комп'ютерної графіки. Пояснює моделі відображення кольору. Знає складові макету та етапи процесу верстки графічних документів. Описує ідею та сценарій анімації.	Сучасні напрями використання комп'ютерної графіки. Моделі відображення кольору. Графічні формати, конвертація файлів. Інструменти растрового графічного редактора та їх налаштування. Шари. Створення колажу. Редагування та ретушування. Канали. Корекція кольору

Діяльнісна складова

Створює попередній алгоритм побудови зображення та реалізує його в обраному графічному редакторі.

Налаштовує графічні програми та їх інструменти для продуктивної роботи.

Створює колажі та комплексні зображення на основі зовнішніх джерел, графічних примітивів та текстових написів.

Застосовує засоби векторного графічного редактора, зокрема групування, вирівнювання й шари об'єктів для створення якісної ділової графіки.

Застосовує графічні та художні ефекти, фільтри, ретушує та усуває дефекти зображення.

Виконує колірну та тонову корекцію зображень.

Створює та редагує анімаційні зображення.

Складає схему анімації, описує її часову шкалу, кадри та їх об'єкти.

Створює інтерактивну анімацію.

Виконує конвертацію файлів різних форматів та типів графіки.

Ціннісна складова

Орієнтується в сучасних напрямках використання комп'ютерної графіки.

Обґрунтовує вибір способу подання зображення для різних потреб

та тону. Фільтри.

Інструменти векторного графічного редактора та їх налаштування.

Векторні примітиви. Складні векторні об'єкти. Текст. Художні ефекти.

Макетування та верстка графічного документа. Макетування для Web.

Комп'ютерна анімація. Ідея, сценарій та стиль анімації. Часова шкала, рівні, кадри та об'єкти кадрів. Види анімацій. Інтерактивна анімація.

11 клас

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
-------------------------------	-----------------------------

Бази даних	
<i>Знаннєва складова</i> Розуміє поняття моделі даних і бази даних. Наводить приклади моделей даних. Знає призначення та основні функції СКБД. Пояснює поняття сутності, атрибута, ключа, зв'язку. Знає та застосовує принцип ненадлишковості моделі «сутність-зв'язок» предметної області. Розуміє поняття та призначення зовнішнього ключа, застосовує його для реалізації зв'язків між таблицями в реляційній БД. Знає та розуміє основні конструкції мови запитів. <i>Діяльнісна складова</i> Вміє визначати сутності, атрибути, зокрема ключові, а також зв'язки між сутностями в предметній області. Класифікує зв'язки між сутностями предметної області за множинністю та обов'язковістю. Реалізує модель предметної області засобами СКБД. Забезпечує підтримку обмежень цілісності, що накладаються на значення поля, а також завдяки створенню ключів та зв'язків між таблицями. Реалізує зв'язки усіх типів множинності. Вводить дані в базу, зокрема про зв'язки між записами, редагує та видаляє їх, дотримуючись обмежень цілісності. Створює інтерфейс користувача для введення даних в базу, зокрема даних про зв'язки між записами. Сортує та фільтрує записи в межах однієї таблиці. Створює та виконує запити на вибірку даних з однієї та кількох зв'язаних таблиць, зокрема запити із запереченням в умові відбору. Виконує групування даних. Створює та виконує запити на додавання, оновлення та видалення даних. Імпортує в базу дані з зовнішніх джерел та експортує їх.	Поняття моделі даних, основні моделі даних. Поняття бази даних. Поняття, призначення й основні функції систем управління базами даних. Модель «сутність-зв'язок» предметної області. Поняття сутності, атрибута, ключа, зв'язку. Класифікація зв'язків за множинністю та обов'язковістю. Основні об'єкти БД. Поняття таблиці, поля, запису. Створення таблиць, визначення типів даних полів і ключів у середовищі СКБД. Властивості полів, типи даних. Відображення моделі «сутність-зв'язок» на базу даних. Підтримка обмежень цілісності в БД. Введення даних у базу, їх фільтрація, редагування та видалення. Створення інтерфейсу користувача для введення даних у базу. Створення й виконання запитів на вибірку, додавання, оновлення й видалення даних. Основи мови запитів SQL. Групування даних. Імпорт та експорт даних .

Ціннісна складова Усвідомлює переваги БД порівняно з іншими технологіями зберігання даних. Аналізує предметну область, визначає головне і другорядне, оцінює структуру та результат. Здатен до проектування та створення моделі предметної області.	
--	--

Алгоритми	
Знаннєва складова Знає методи проектування алгоритмів. Знає і розуміє базові алгоритми. Пояснює структуру алгоритму та реалізує його засобами мови програмування. Діяльнісна складова Реалізує базові алгоритми засобами мови програмування. Планує процес розв'язування задачі з використанням програмування. Створює та налагоджує програми за розробленими алгоритмами. Розв'язує задачі з використанням базових алгоритмів. Обґрунтовує вибір алгоритму для розв'язування задачі. Ціннісна складова Оцінює складність алгоритмів. Обґрунтовує доцільність вибору певного алгоритму. Оцінює практичне значення та ефективність програм, створених за базовими алгоритмами. Розпізнає задачі, для розв'язання яких доцільно використовувати базові алгоритми.	Методи проектування алгоритмів. Методи представлення алгоритмів. Кодування алгоритмів. Поняття складності алгоритмів. Основні поняття теорії чисел: -системи числення - робота з великими числами - факторизація чисел Алгоритми сортування. Квадратичні алгоритми сортування. Сортування вставками, сортування підрахунком, сортування злиттям Алгоритми пошуку. Бінарний пошук, тернарний пошук, пошук з поверненням. Обробка рядків. Основні поняття теорії графів. Способи представлення графів. Пошук у ширину та глибину; визначення найкоротшого шляху в графі, алгоритм Дейкстри, алгоритм Флойда-Уоршелла. Динамічне програмування. Жадібні алгоритми. Базові поняття обчислювальної геометрії. Векторний добуток; напрямок повороту; визначення площі многокутника; побудова опуклої оболонки.

Веб-технології	
Знаннєва складова Наводить приклади систем керування вмістом. Пояснює застосування різних технологій для розробки сайтів (мова гіпертекстової розмітки, каскадні аркуші стилів, мови веб-програмування, серверні технології тощо). Описує об'єктну модель документа. Пояснює принципи взаємодії клієнт-сервер.	Основні тренди у веб-дизайні. Види сайтів та цільова аудиторія. Інформаційна структура сайту. Системи керування вмістом. Адміністрування сайту. Інструменти веб-розробника. Мова гіпертекстової розмітки. Каскадні аркуші стилів. Проектування та

Визначає тип сайту та прогнозує його цільову аудиторію. Наводить приклади оптимізації та стратегій просування веб-сайтів. Діяльнісна складова Створює веб-сайти з використанням систем керування вмістом. Створює веб-сторінки за допомогою мови гіпертекстової розмітки та каскадних аркушів стилів. Використовує гіпертекстові, графічні, анімаційні та мультимедійні елементи на веб-сторінках. Створює та налагоджує інтерактивні веб-сторінки з використанням форм та веб-програмування. Визначає необхідність застосування програмних скриптів на стороні клієнта чи сервера. Створює стратегію просування сайту. Ціннісна складова Усвідомлює важливість участі в діяльності глобальної інтернет-спільноти. Дотримується правил ергономічного розміщення матеріалів на веб-сторінці. Усвідомлює важливість кросбраузерної оптимізації та адаптивної верстки сторінок сайту. Враховує особливості користувачів з особливими потребами при розробці веб-ресурсів. Дотримується авторських прав та ліцензій на використання графічних зображень та мультимедійних елементів на веб-сторінках.	верстка веб-сторінок. Адаптивна верстка. Кросбраузерність. Графіка для веб-середовища. Анімаційні ефекти. Мультимедіа на веб-сторінках. Об'єктна модель документа. Веб-програмування та інтерактивні сторінки. Хостинг сайту. Веб-сервер та база даних. Взаємодія клієнт-сервер. Валідація та збереження даних форм. Прикладний програмний інтерфейс. Правила ергономічного розміщення відомостей на веб-сторінці. Пошукова оптимізація та просування веб-сайтів.
--	---

Парадигми та технології програмування	
Знаннєва складова Знає основні етапи та методології розробки програмного забезпечення, а також програмні інструменти підтримки цієї діяльності. Пояснює основні принципи побудови моделі задачі (проекту). Діяльнісна складова Укладає документацію вимог проекту за результатами дослідження потреб предметної галузі. Будує модель задачі (проекту) за допомогою візуальних засобів моделювання. Проектує об'єктно-орієнтовану архітектуру програмних рішень на основі моделей даних та	Підходи до системного аналізу, етапи та методології розробки. Уніфікований процес розробки програмного забезпечення. Інструменти для проектної роботи, системи комунікації та контролю версій. Мова візуального моделювання архітектури програмного забезпечення. Аналіз та документація вимог проекту. Діаграми прецедентів. Моделювання даних і архітектури ПЗ. Діаграми класів. Моделювання процесів. Діаграми діяльності і послідовностей.

процесів. Проектує інтерфейс користувача програмного продукту. Створює об'єктно-орієнтовані програмні рішення. Описує апаратне забезпечення для реалізації програмного проекту. Реалізує прототип програмного проекту на основі розробленої архітектури. Користується системами контролю версій у процесі розробки програмного забезпечення. Ціннісна складова Оцінює переваги та недоліки різних методологій розробки програмного забезпечення. Оцінює реалізацію системи відповідно до вимог проекту.	Проектування інтерфейсу користувача. Продуктовий дизайн. Розроблення прототипу та тестування. Оцінювання системи. Системна архітектура, апаратні та програмні рішення, стандарти та тренди.
---	--