

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра теоретичної кібернетики
Кафедра теорії та технології програмування
Кафедра математичної інформатики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Кашпур О.Ф.
« 30 » 08 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ/ PRODUCTION PRACTICE
для студентів / for students**

галузь знань **12 – Інформаційні технології / Information Technologies**
(шифр і назва)

спеціальність **122 – Комп'ютерні науки / Computer Science**
(шифр і назва спеціальності)

освітній рівень **магістр / Master's educational level**
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма **Штучний інтелект / Artificial Intelligence**
(назва освітньої програми)

вид дисципліни **обов'язкова / mandatory**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2019/2020
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська/ Ukrainian, англійська/ English
Форма заключного контролю	диференційований залік/ differentiated test

Керівник практики: д. ф.-м. н., професор Крак Ю.В./ Ph.D., Professor Krak Yu.V.

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р.

1. Мета практики: ознайомлення студентів з актуальними практичними підходами до вирішення питань штучного інтелекту./

Practice aim. Acquainting students with current practical approaches to solving problems of artificial intelligence..

2. Попередні вимоги / Prerequisites for mastering or choosing a course

1. *Знати* базові поняття програмування, теорії баз даних, загальної алгебри, обчислювальної математики, теорії ймовірностей, математичної статистики, розпізнавання образів, штучного інтелекту, аналізу даних. / Know basic concepts of programming, database theory, general algebra, computational mathematics, probability theory, mathematical statistics, pattern recognition, artificial intelligence, data analysis.

2. *Уміти* ефективно застосовувати зазначений математичний апарат для розв'язання різноманітних практичних задач. / Be able to effectively use the specified mathematical apparatus for solving various practical problems.

3. Анотація виробничої практики/ Summary of the Production practice.

Виробнича практика є складовою програми підготовки фахівців за другим (магістерським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітньо-наукової програми «Штучний інтелект»./

Production practice is a component of the training program for the second (master's) level of higher education in the field of knowledge 12 Information Technology in the specialty 122 Computer Science, educational and scientific program "Artificial Intelligence".

Виробнича практика проводиться у 4 семестрі в обсязі – **180 год. (6 кредитів ECTS)**./

Production practice is carried out in the 4th semester in the amount of **180 hours. (6 ECTS credits)**.

Організація виробничої практики. Навчально-методичне керівництво з урахуванням видів практики здійснює випускова кафедра. Відповідальний за проведення практики вчасно доводить до студента інформацію щодо баз практики. Студенти у зазначений термін подають на кафедру на ім'я завідуючого заяву з зазначенням бази практики, що обрана. Офіційною підставою для проведення виробничої практики студентів на виробництві є договір, який укладається між ЗВО та підприємством. Договори укладають з підприємствами за заявками випускової кафедри. Порядок надання заявок та укладання договорів установлюється наказом ректора та розпорядженням декана. Керівник підприємства-базы практики видає наказ щодо практики, де визначається порядок організації та проведення практики, заходи для створення необхідних умов студентам-практикантам задля виконання ними програми практики, по охороні праці та запобіганню виникнення нещасних випадків: по контролю за виконанням студентами правил внутрішнього трудового розпорядку, інші заходи для проведення практики у відповідності до Положення про проходження виробничої практики студентами ЗВО, призначає керівника практики від підприємства.

Перед початком практики кафедра проводить виробничу нараду студентів-практикантів та викладачів – керівників практики для роз'яснення мети, змісту та порядку проходження практики. Перед відправкою до бази практики студент повинен одержати направлення, щоденник практики, програму її проходження, індивідуальне завдання. Коли студент прибуває на практику, він за перші три доби повинен оформити сповіщення про прибуття до підприємства та про початок виробничої практики. Доки не отримано таке сповіщення студент вважається як той, який не з'явився на практику, що розглядається як факт порушення навчального процесу. Студенти, які не пройшли практику за поважними причинами, направляються на практику у строки визначені деканатом.

У період проходження практики студент повинен:

- виконувати завдання, передбачені програмою практики та календарним графіком;
- підпорядковуватися діючим правилам внутрішнього трудового розпорядку підприємства;
- суворо дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці;
- працювати на робочому місці, яке вказано керівником практики від підприємства і нести відповідальність за виконану роботу та її результати нарівні зі штатними робітниками;
- систематично вести щоденник проходження практики./

Organization of production practice. Educational and methodical management taking into account types of practice is carried out by the graduating department. The person in charge of the Production practice provides the student with information on the Production practice bases in a timely manner. Students within the specified period submit to the department in the name of the head of the application with the indication of the base of practice which is chosen. The official basis for the Production practice of students in the workplace is the contract concluded between the Institution of higher education and the enterprise. Contracts are concluded with enterprises at the request of the graduating department. The procedure for submitting applications and concluding contracts is established by the order of the rector and the order of the dean. The head of the enterprise-base of practice issues an order on practice, which determines the procedure for organizing and conducting practice, measures to create the necessary conditions for student-practitioners to implement their Production practice program, labor protection and accident prevention: to monitor students' compliance with internal labor regulations, other measures for practice in accordance with the Regulations on Production practice by students of Institution of higher education, appoints the head of practice from the enterprise.

Before the start of the Production practice, the department holds a production meeting of student-practitioners and professors – leaders of the Production practice to explain the aim, content and procedure of the Production practice. Before sending to the base of practice the student should receive the direction, the diary of practice, the program of its passing, the individual task. When a student arrives for a Production practice, he must issue a notice of arrival at the company and the beginning of the Production practice within the first three days. Until such notice is received, the student is considered to have failed to appear for the Production practice, which is considered a violation of the educational process. Students who have not completed the Production practice for valid reasons are sent to the Production practice within the time limits set by the dean's office.

During the Production practice the student must:

- performs the tasks provided by the Production practice program and calendar schedule;
- obeys the current rules of internal labor regulations of the enterprise;
- strictly follows the rules of safety and labor protection;
- works at the workplace, which is specified by the head of practice from the company and be responsible for the work performed and its results along with full-time employees;
- systematically keeps a diary of the Production practice.

Базы практики. Виробнича практика може проводитися як на базі випускової кафедри, так і на базі підприємств, організацій, науково-дослідницьких інститутів, банків, страхових компаній та інших установ, що займаються проектуванням, розробкою, впровадженням та експлуатацією автоматизованих інформаційних систем. Вибір баз практики здійснюється за погодженням з кафедрою з урахуванням завдань практики та можливості їх реалізації./

Bases of practice. Production practice can be carried out both on the basis of the graduating department and on the basis of enterprises, organizations, research institutes, banks, insurance companies and other institutions engaged in the design, development, implementation and operation of automated information systems. The choice of bases of practice is carried out in coordination with the department taking into account the tasks of practice and the possibility of their implementation.

4. Завдання (навчальні цілі). Виробнича практика покликана сформувати у студента професійні вміння, навички прийняття самостійних рішень на конкретній ділянці роботи в реальних, виробничих умовах шляхом виконання обов'язків, властивих його майбутній професійній та організаційно-управлінській діяльності. Поставлені цілі реалізують шляхом самостійного вивчення виробництва й виконання кожним студентом, в умовах підприємства, передбачених програмою окремих виробничих й організаційно-управлінських завдань. Зокрема, розвивати:

- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;

- здатність працювати в команді;
- здатність розробляти й управляти проектами;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- здатність ідентифікувати моделі складних систем і процесів, розробляти та застосовувати методи і засоби моделювання та прогнозування систем і процесів в умовах невизначеності.

/ Tasks (learning objectives).

The Production practice is designed to form in the student professional skills, skills of independent decision-making in a particular area of work in real, production conditions by performing the duties inherent in his future professional and organizational and managerial activities. The set aims are realized by self-dependent study of production and performance by each student, in the conditions of the enterprise provided by the program of separate production and organizational and administrative tasks. In particular, to develop:

- ability to communicate in the state language both orally and in writing;
- ability to communicate in a foreign language;
- ability to work in a team;
- ability to develop and manage projects;
- ability to make informed decisions;
- ability to assess and ensure the quality of work performed;
- determination and perseverance in relation to the set tasks and responsibilities;
- ability to identify models of complex systems and processes, to develop and apply methods and tools for modeling and forecasting systems and processes in conditions of uncertainty.

5. Результати навчання за дисципліною. / Learning outcomes of the discipline

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)/ Learning Outcome (LO) (1. know; 2. be able; 3. communication; 4. autonomy and responsibility)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання/ Forms (and / or methods and technologies) of teaching and learning	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) / Assessment methods and assessment threshold (if applicable)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни / Percentage of the final grade in the discipline
Код/ Code	Результат навчання/ Learning Outcome			
PH/LO 1.1	Знати основні етапи процесу проектування ПЗ./ Know the main stages of the software design process.	Самостійна робота./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/ Current evaluation, Registration and protection of the report.	12%
PH1.2	Знати призначення, можливості і технології розробки та опису розробленого ПЗ./ Know the purpose, capabilities and	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/	15%

	technologies of development and description of the developed software.		Current evaluation, Registration and protection of the report.	
PH/LO 1.3	Знати принципи процедурного і структурного програмування, базові типи даних мови, оператори управління програмою. / Know the principles of procedural and structural programming, basic types of language data, program management operators.	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/ Current evaluation, Registration and protection of the report.	15%
PH/LO 2.1	Вміти розробляти додатки з використанням принципів процедурного і структурного програмування. / Be able to develop applications using the principles of procedural and structural programming.	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/ Current evaluation, Registration and protection of the report.	20%
PH/LO 2.2	Вміти самостійно тестувати ПЗ як вручну, так і за допомогою сучасних інструментальних засобів автоматизації тестування. / Be able to independently test the software both manually and with the help of modern tools for testing automation.	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/ Current evaluation, Registration and protection of the report.	20%
PH/LO 3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань розробки та тестування ПЗ, складати письмові звіти. / Justify your own view on the task, communicate with colleagues on software development and testing, compile written reports.	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання, оформлення та захист звіту/ Current evaluation, Registration and protection of the report.	5%
PH/LO 4.1	Організувати свою самостійну роботу для досягнення результату. / Organize your independent work to achieve results.	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання. / Current evaluation.	8%
PH/LO 4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість. / Treat the work performed responsibly, be responsible for	Самостійна робота. ./ Independent work	Поточне оцінювання. / Current evaluation.	5%

	their quality.			
--	----------------	--	--	--

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання. / The correlation of learning outcomes of the discipline with the program learning outcomes

Результати навчання дисципліни/ Learning outcomes of the discipline Програмні результати навчання/ Program learning outcomes (PLO)	PH/ LO 1.1	PH LO 1.2	PH/ LO 1.3	PH/ LO 2.1	PH/ LO 2.2	PH/ LO 3.1	PH/ LO 4.1	PH/ LO 4.2
	ПРН/PLO 13. Використовувати знання з комп'ютерних наук та інформаційних технологій й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях./ Use knowledge of computer science and information technology and the ability to think critically, analyze and synthesize for professional purposes.	+	+	+				+
ПРН/PLO 14. Застосовувати інноваційні підходи в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій./ Apply innovative approaches in the field of computer science and information technology.				+	+	+		+

7. Схема формування оцінки. / Scheme of formation of assessment.

Керівництво проходженням практики здійснює випускова кафедра. Викладач кафедри, відповідальний за проведення практики:

- забезпечує якісне виконання програми практики та високу якість її проведення;
- призначає керівниками виробничої практики досвідчених викладачів;
- розподіляє на основі укладених з підприємством договорів студентів за базами практики;
- призначає старшого з групи студентів, які проходять практику на одному підприємстві;
- забезпечує підприємство, а також самих практикантів програмами практики;
- здійснює суворий контроль за організацією та проведенням виробничої практики студентів на підприємстві, і дотриманням строків та змісту.

Обов'язки призначеного кафедрою керівника практики від університету:

- забезпечити проведення всіх організаційних заходів перед відправкою студентів на практику;
- забезпечити високу якість проходження практики і сувору відповідальність її навчальному плану й програмі;
- надавати консультації студентам з усіх питань практики;
- контролювати додержання студентами-практикантами правил внутрішнього розпорядку;
- керувати науково-дослідною роботою студентів, яка передбачена завданнями кафедри;

- здійснювати поточний контроль проходження практики у відповідності із календарним графіком;
- розглядати звіти студентів з практики, надавати відгук та висновок з практики та звіту;
- подавати письмовий звіт про проходження практики, надавати пропозиції та зауваження з досконалості практичної підготовки студентів./

The graduation department supervises the Production practice. The professor of the department, responsible for the practice:

- ensures high-quality implementation of the Production practice program and high quality of its implementation;
- appoints experienced professors as heads of Production practice;
- distributes on the basis of the agreements concluded with the enterprise of students on bases of practice;
- appoints a senior from a group of students who have an Production practice at one company;
- provides the company, as well as the trainees themselves with Production practice programs;
- carries out strict control over the organization and carrying out of Production practice of students at the enterprise, and observance of terms and the maintenance.

Responsibilities of the head of the practice appointed by the department from the university:

- ensure that all organizational measures are taken before sending students to practice;
- to ensure high quality of practice and strict responsibility of its curriculum;
- provide advice to students on all issues of practice;
- to control the observance by students-trainees of the rules of internal order;
- manage the research work of students, which is provided by the tasks of the department;
- to carry out current control of passing of practice according to the calendar schedule;
- review student reports on practice, provide feedback and conclusion on practice and report;
- submit a written report on the Production practice, provide suggestions and comments on the perfection of practical training of students.

В обов'язки керівника практики від підприємства входить:

- організувати проходження практики закріплених за ним студентів у тісному контакті з керівником від університету;
- познайомити студентів з організацією праці на конкретному робочому місці;
- здійснювати постійний контроль за виробничою роботою практикантів, допомагати їм вірно виконувати всі завдання на даному робочому місці, консультувати щодо виробничих питань;
- контролювати ведення щоденників, підготовку звітів студентами-практикантами та складати на кожного студента виробничу характеристику-відгук керівника практики від підприємства, який заноситься до відповідного розділу щоденника виробничої практики;
- ознайомитися зі звітом студента та дати оцінку звіту і роботі студента;
- взяти участь у захисті звітів студентами в якості експерта та екзаменатора./

The responsibilities of the head of practice from the company include:

- to organize the Production practice of students assigned to him in close contact with the head of the university;
- to acquaint students with the organization of work at a specific workplace;
- to exercise constant control over the production work of trainees, to help them correctly perform all tasks at the workplace, to advise on production issues;

- to control the keeping of diaries, preparation of reports by trainee students and to compile for each student a production description-response of the head of practice from the enterprise, which is entered in the relevant section of the diary of Production practice;
- get acquainted with the student's report and evaluate the student's report and work;
- participate in the defense of reports by students as an expert and examiner.

7.1. Форми оцінювання студентів. / Forms of Student Assessment.

Оформлення та захист звіту. У ході практики студент повинен скласти письмовий звіт, підписати його у керівника практики від підприємства, поставити печатку і разом із оформленим відповідним чином щоденником практики, характеристикою-відгуком від підприємства здати керівнику практики від університету.

Звіт з практики складається після виконання розділів програми та опрацювання матеріалів. Його оформлення закінчується на підприємстві до моменту закінчення практики. Він містить інформацію про вид практики, тему індивідуального завдання, виконавця звіту та керівника практики. Завдання на практику містить інформацію про назву задачі (модуля), строк виконання індивідуального завдання, вхідні дані для вирішення задач індивідуального завдання, перелік графічного матеріалу, підпис керівника від ЗВО та студента. На сторінці підсумків ставиться дата оформлення та підпис студента. Захист звіту з оцінкою здійснюється комісією, яка організовується на кафедрі (PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH2.1, PH2.2, PH3.1, PH4.1, PH4.2). /

Registration and protection of the report. During the Production practice, the student must compile a written report, sign it with the head of the Production practice from the company, put a stamp and together with a properly designed diary of the Production practice, description-response from the company to the head of the Production practice from the university.

The report on practice is made after execution of sections of the program and processing of materials. Its registration ends at the enterprise by the end of the Production practice. It contains information about the type of practice, the topic of the individual task, the executor of the report and the head of the practice. The task for practice contains information about the name of the task (module), the term of the individual task, the input data for solving the tasks of the individual task, the list of graphic material, the signature of the head of the university and the student. The date of registration and the signature of the student are put on the page of results. The defense of the evaluation report is carried out by the commission organized by the department (LO1.1, LO1.2, LO1.3, LO2.1, LO2.2, LO3.1, LOH4.1, LO4.2).

7.2 Організація оцінювання. / Organization of evaluation.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Індивідуальний звіт про проходження практики: по завершенню практики.

Оцінка визначається як сума усіх балів по усіх компонентах передбачених програмою дисципліни.

Студенти можуть бути недопущені до диференційованого заліку, якщо під час практики вони набрали менше ніж 60 балів. /

Terms of evaluation forms:

1. Individual report on the Production practice: upon completion of the Production practice.

The grade is defined as the sum of all points for all components provided by the discipline program.

Students may not be admitted to the differentiated test if they have scored less than 60 points

during the Production practice.

7.3. Шкала відповідності оцінок. / Rating scale.

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура виробничої практики. Тематичний план. / The structure of production practice. Thematic plan.

№ лекції / № lectures	Зміст робіт / Content of works	Кількість годин / Number of hours
1	Проходження інструктажу з техніки безпеки. / Safety training.	2
2	Ознайомлення з метою та програмою практики, отримання завдання. / Acquaintance with the purpose and the program of practice, reception of the task.	4
3	Специфікація програмних вимог. / Specification of software requirements.	20
4	Написання програмного коду. / Writing program code.	64
5	Тестування програмного коду. / Software code testing.	30
6	Отримання та аналіз результатів. / Obtaining and analyzing the results.	20
7	Оформлення документів згідно зі стандартами ДСТУ. / Execution of documents in accordance with State Standards of Ukraine (DSTU).	10
8	Створення презентацій засобами PowerPoint. / Creating presentations using PowerPoint.	10
9	Оформлення звіту згідно з ДСТУ. / Registration of the report according to State Standards of Ukraine (DSTU).	20
ВСЬОГО / TOTAL		180

Загальний обсяг – **180** год. / The total volume is **180** hours.

9. Рекомендовані джерела / Recommended sources

Основні / Basic:

1. Beizer, Boris. Software Testing Techniques, 2nd edition, Boston, MA.: International Thomson Computer Press, 1990 (ISBN 1850328803).
2. Chrissis, M. B.; Konrad, M.; & Shrum, S. CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Boston, MA: Addison-Wesley, 2003 (ISBN 0321154967).

3. Cote, Marc-Alexis; Suryan, Witold; Martin, Robert A.; & Laporte, Claude Y. "Evolving a Corporate Software Quality Assessment Exercise: A Migration Path to ISO/IEC 9126." *Software Quality Engineering* 6, 3 (2004).
4. Fenton, Norman E. & Pfleeger, Sharon L. *Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach*, 2nd ed. Boston, MA: International Thomson Computer Press, 1996 (ISBN 1850322759).
5. Grady, Robert B. *Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992 (ISBN 0137203845).
6. Halstead, Maurice. H. *Elements of Software Science*. New York, NY: Elsevier, 1977 (ISBN 0444002057).
7. Humphrey, Watts S. *Managing the Software Process*. Reading, MA: Addison Wesley, 1989 (ISBN 0201180952).
8. Humphrey, Watts S. *A Discipline for Software Engineering*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995 (ISBN 0201546108).
9. Humphrey, Watts S. *Introduction to the Team Software Process*. Reading, MA: Addison-Wesley, 2000 (ISBN 020147719X).
10. ISO. ISO/IEC 15939:2002, *Software engineering – Software Measurement Process*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2002.
11. ISO. ISO/IEC 9126-1:2001: *Software Engineering – Product Quality. Part 1: Quality Model*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2001.
12. ISO. ISO/IEC TR 9126-2:2003: *Software Engineering – Product Quality. Part 2: External Metrics*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2003.
13. ISO. ISO/IEC TR 9126-3:2003: *Software Engineering – Product Quality. Part 3: Internal Metrics*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2003.
14. ISO. ISO/IEC TR 9126-4:2004: *Software Engineering – Product Quality. Part 4: Quality in Use Metrics*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2004.
15. Kan, Stephen H. *Metrics and Models in Software Quality Engineering*, 2nd ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 2003 (ISBN 0201729156).
16. McGarry, John; Card, David; Jones, Cheryl; Layman, Beth; Clark, Elizabeth; Dean, Joseph; & Hall, Fred. *Practice Software Measurement: Objective Information for Decision Makers*, Boston, MA: Addison-Wesley, 2002 (ISBN 0201715163).

Додаткові / Additional:

1. Basili, Victor R. "Quantitative Software Complexity Models: A Panel Summary." *IEEE Proceedings of the Workshop on Quantitative Software Models for Reliability, Complexity, and Cost*. October 1979.
2. Basili, Victor R. & Weiss, David M. "A Methodology for Collecting Valid Software Engineering Data." *IEEE Transactions on Software Engineering* 10, 6 (November 1984): 728-738.
3. Fagan, Michael E. "Design and code inspections to reduce errors in program development." *IBM Systems Journal* 38, 2 & 3 (1999): 258-287.
4. Fenton, Norman. E. & Ohlsson, Niclas. "Quantitative Analysis of Faults and Failures in a Complex Software System." *IEEE Transactions on Software Engineering* 26, 8 (August 2000): 797-814.
5. Florac, W. *Software Quality Measurement: A Framework for Counting Problems and Defects (CMU/SEI-92-TR-022, ADA258556)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1992.
6. McCabe, T. "A Complexity Measure." *IEEE Transactions on Software Engineering* 2, 4 (December 1976): 308-320.
7. McGraw, Gary. "Software Security." *IEEE Security and Privacy* 2, 2 (March-April 2004): 80-83.