МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

В. Я. Юрчишин

ПЕРЕДДИПЛОМНА ПРАКТИКА БАКАЛАВРІВ

ІНСТРУКЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ, ПРОХОДЖЕННЯ, ЗВІТУВАННЯ

спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»

Рекомендовано Веною радою ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2024

Рецензент *Наливайчук М.В*, , ст.викладач кафедри СПСКС НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, к.т.н.

Відповідальний редактор Заболотня Т.М., канд. техн. наук, доц.

Гриф надано Вченою радою ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №3 від 28.10.2024 р.)

Електронне мережне навчальне видання

Юрчишин Василь Якович, к. т. н, доц.

ПЕРЕДДИПЛОМНАПРАКТИКАБАКАЛАВРІВ:
ІНСТРУКЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ, ПРОХОДЖЕННЯ, ЗВІТУВАННЯ

Переддипломна практика бакалаврів: інструкції з організації, проходження, звітування [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»/укл. В.Я.Юрчишин; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; – Електронні текстові дані (1 файл: 1,352 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 69 с.

Посібник містить рекомендації до проходження переддипломної практики здобувачів вищої освіти освітньої програми першого (бакалаврського) рівня «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» зі спеціальності 121 «Іінженерія програмного забезпечення». Метою посібника є ознайомлення студенів з загальними положеннями та вимогами щодо проходження переддипломної практики в тім рахунку в дистанційному режим.

Викладені матеріали визначають мету, місце, зміст переддипломної практики, вимоги до відповідальних за проведення переддипломної практики та практикантів, форми та методи контролю, вимоги до змісту, обсягу і структури звіту з переддипломної практики, його оформлення та проведення заліку з переддипломної практики бакалаврів.

© В. Я. Юрчишин
© КПІ ім. Ігоря Сікорського 2024

Зміст

1. Загальні положення. Мета і завдання переддипломної практики……....4
2. Бази практики та розподіл робочого часу студента на практиці……..10
3. Порядок організації, керівництво та зміст переддипломної практики…...12
4. Порядок направлення студентів на практику……12
5. Практичні дії студентів по організації практики при самостійному виборі ними місця проведення переддипломної практики……..……...13
6. Обов'язки керівника переддипломної практики від кафедри……..14
7. Обов'язки керівника переддипломної практики від підприємства…….16
8. Обов'язки студентів-практикантів……..17
9. Зміст переддипломної практики……..…… 18
10. Проведення переддипломної практики в дистанційному режимі …….21
11.Структура та оформлення звіту з переддипломної практики……..…...26
12.Підведення підсумків переддипломної практики……..……..27
13.Рекомендована література……33
14. Додаток 1 Відновлені в Україні ГОСТ в якості міждержавних стандартів…….. 34
15.Додаток 2 Зразок договору про організацію і проведення практики на виробництві, в організаціях і установах……..…….....36
16.Додаток 3 Контрольні заходи виконання переддипломної практики…….39
17.Додаток 4 Щоденник переддипломної практики…….……41
18.Додаток 5 Індивідуальний графік проходження практики……...44
19.Додаток 6 Титултьний лист звіту про проходження практики…….45
20.Додаток 7 Приклад оформлення формул, таблиць та структурних схем…46
21.Додаток 8 Лекції при дистанційному режимі виконання практики…….47

Загальні положення

Важливим етапом навчальної підготовки бакалаврів є переддипломна практика, яка є невід'ємною складовою навчального процесу і завершальним етапом практичного ознайомлення з професійною діяльністю майбутнього спеціаліста. Згідно навчального плану переддипломна практика бакалаврів кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем спеціальності 121 " ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ" проводиться на 4 курсі, як правило, з середини квітня до середини травня.

Мета і завдання переддипломної практики

Переддипломна практика студентів є заключною ланкою практичної підготовки, яка проводиться перед виконанням випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на оснащених базах академічних і галузевих інститутів, навчальних закладів та на сучасних підприємствах і організаціях, пов'язаних з розробкою та використанням програмного забезпечення комп'ютерних систем. Робота студента в період практики має бути узгоджена з тематикою кафедри і відповідати темі дипломного проєкту студента.

Метою переддипломної практики є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії; формування у них на базі отриманих у вищому навчальному закладі знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах і виховання необхідності систематично оновлювати свої знання і вчасно їх застосовувати в практичній діяльності. Основна мета практики – набути первинного досвіду діяльності майбутнього фахівця, отримати практичний досвід проектування та проведення дослідно-конструкторських робіт, що неможливе без детального ознайомлення з нормативною базою побудови технічних і програмних засобів комп'ютерних систем, стадіями і етапами проведення розробки, діючими державними стандартами конструкторської і програмної документації.

Завдання переддипломної практики – отримання навичок роботи і експлуатації комп'ютерних засобів на робочому місці, отримати практичні навички в проектуванні і створенні інформаційних систем, розширити та закріпити навички використання та створення конструкторської програмної документації, отримати практичний досвід в проведенні науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, здобути досвід практичної роботи з нормативними документами по створенню програмної документації, набути досвід роботи в творчому колективі.

Студенти під час проходження переддипломної практики повинні детально ознайомитись з існуючими методами виконання проектних рішень в обраній ними сфері діяльності як в вітчизняній практиці, так і в зарубіжній, вивчити необхідні інформаційно-технічні джерела за обраною проблемою, визначити стан розробки за опрацьованими джерелами, визначити напрямок на основі завдання майбутньої випускної кваліфікаційної роботи спеціаліста, ознайомитись з методикою проведення проектування.

Метою практики також є поглиблення теоретичних знань в сфері інформаційних технологій, формування навичок опрацьовування науково-технічних та інформаційних джерел.

Під час виконання переддипломної практики студенти повинні ознайомитись зі структурою наукової чи проектної організації, або виробничого підприємства, в залежності від бази практики, їх проблематикою, підпорядкованістю та взаємодією їх підрозділів, необхідністю цих підрозілів та їх основними задачами. І ще дуже важливою задачею є детальне ознайомлення з нормативною базою, яка, як правило, є в проектних і виробничих установах. Особливо це має місце в виробничих, проектних та наукових установа з розвиненою інфраструктурою.

Що стосується нормативної бази та стандартизації, то майбутній фахівець, особливо якщо він отримає інженерну посаду, повинен чітко розуміти важливість дотримування стандартів в інженерній діяльності, що все матеріальне виробництво пов’язане з конструкторскою документацією (КД), яка є основним елементом інженерної діяльності, і що програмна документація є складовою конструкторської документації. Враховуючи те, що Україна приречена відродити свої втрачені індустріальні здобутки і що вища технічні освіта має безпосереднє відношення до цього, під час переддипломної

практики студенти повинні навчитися працювати з нормативною технічною документацією, добре ознайомитися як створюється КД, де і як вона зберігається, як вона розмножується, ознайомитися з супроводом розробленої КД, з правилами внесення змін в розроблену КД згідно діючим стандартам.

Студенти повинні знати, що кожний окремий лист КД обов'язково повинен мати децимальний номер, який є унікальним ідентифікатором документу (аналогічно ІПН людини) і при випадковій зміні місцезнаходження якогось листа (загубленні, знищенні, помилкових діях при згрупуванні окремих документів КД) має забезпечувати його безпомилкове поверненя в первинний документ на початкове місце, а також забезпечувати внесення (при необхідності змін) в розроблений документ інформації з зазначенням хто, коли і на якій підставі вніс зміни в документ.

Студенти повинні пам'ятати, що дотримання стандартів має надзвичайно велике значення. Для програмістів це має величезне значення, адже без їх продукції сьогодні неможлива реалізація наймаштабніших проектів: керування транспортом, електрогенеруючими комплексами і особливо атомними електростанціями, системами енергопостачання, прокатними станами, металоплавильними комплексами та іншими енергонебезпечними системами.

До практики студенти повинні відноситися як до важливого етапу для здобуття інженерного фаху. Від виникнення ідеї про створення чогось нового і до її матеріалізації пролягає довга і нелегка дорога, яка починається з пошукової науково-дослідної роботи, де досліджується сама можливість реалізації певної ідеї. Початком цієї роботи є дуже тривалий і детальний пошук існуючих рішень по патентній і науково-технічній літературі. Глибина цього пошуку перш за все напралена не стільки на убезпечення себе від повторних марних спроб створення власного «велосипеду», скільки від створення існуючого і запатентованого іншими, бо це може створити для Вас неаби-які фінансові проблеми. При цьому слід пам'ятати, що патентний пошук треба виконувати не тільки в своєму класі, а при можливості у всіх існуючих класах. Потрібно пам'ятати, що Зінгер в свій час запантував не швейну машину як таку, а голку з отвором не в її хвості, а біля острія.

За пошуковою науково-дослідною роботою іде так звана приладна науково-дослідна робота з відтворенням відповідних макетних зразків і

дослідження їх працездатнисті. Позитивне завершення приладної науково-дослідної роботи (макетний зразок витрима необхідні випробування) підтверджує працездатність первинної ідеї. Після цього приступають до розробки так званої робочої документації для виготовлення та випробування дослідного зразку. Цей великий етап має назву ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКА РОБОТА (ДКР) і складається з кількох етапів. Для майбутнього спеціаліста великим здобутком буде ознайомлення з цими етапами. ДКР складається з таких трьох основних послідовних етапів:

1 – ескізний проект, на якому розроблюється КД для виготовлення макетного зразку, в результаті чого виготовлюється і випробовується макетний зразок виробу та корегується КД на макетний зразок за результатами його випробування. На етапі ескізного проекту розроблювальній КД присвоюється літера «Е». Ця літера вписується в основний штамп креслень КД ескізного проекту. Ескізний проект захищається розробником на науково-технічній раді підприємства-розробника з залученням провідних фахівців підприємства-розробника і залученням замовника розробки.

2 – технічний проект, на якому розроблюється КД технічного проекту. На цьому етапі виготовлюються та випробовуються окремі найважливіші вузли і вносяться зміни (при необхідності) в КД за результатами їх випробувань. На етапі технічного проекту КД присвоюється літера «Т». Ця літера вписується в основний штамп конструкторської документації технічного проекту. Технічний проект також захищається розробником на науково-технічній раді підприємства-розробника з залученням провідних фахівців підприємства-розробника і залученням замовника розробки.

3 – розробка КД дослідного зразку, на якому розроблюється КД з літерою «О», по якій виготовлюється дослідний зразок та проводяться його випробування.

Знання цих питань є важливо необхідними в повсякденній практиці фахівця, але в навчальному процесі цьому не приділяється належної уваги. Слід пам’ятати, що сьогоднішні програмісти завтра можуть стати керівниками великих комплексних підрозділів і що сама програмна продукція не є самостійним об’єктом і не може існувати сама по собі в відриві від матеріальних об’єктів. Саме тому програмна документація регламентується великою кількісттю державних стандартів. Слід пам’ятати, що сама програмна

документація є конструкторською документацією! Ще слід зауважити, що Україна 2019 р. почала вводити міжнародні стандарти, гармонізуючи вітчизняну нормативну базу з ISO. До цього використовувалися системи ЄСКД (єдина система конструкторської документації) та ЄСПД (єдина система програмної документації). Далеко не повний перелік відмінених для використання в Україні стандартів ЄСПД наведені в Додатку 1 (для інформації та усвідомлення важливості нормативних питань, бо, як кажуть, стандарти як і правила дорожного руху написані кров'ю і недотримання стандартів в попередні періоди переслідувалося законом (кримінальна відповідальність). В Додатку 1 наведені також відмінені для використання в Україні, але відновлені для використання в Україні в 2024 Гост в якості міждержавних стандартів. Майбутній фахівець має знати про це і бути готовим до таких змін в майбутньому.

Для більш детального ознайомлення з цими питаннями, а також з дистанційною формою виконання переддипломної практики пропонуються 3 лекції: Лекція 1 Ознайомлення зі структурою наукової організації бази практики, її науковими дослідженнями та розробками IT-продуктів, підпорядкованістю та взаємодією її підрозділів, необхідністю цих підрозілів та їх основними завданнями, Лекція 2 Проєктування програмної системи, Лекція 3 Керування, підбір членів команди, взаємодії в команд та планування. Лекції викладені в додатку 8 до методичних рекомендацій по виконанню практики в дистанційному режимі і завантажуються в гуголклас, який створюється для вказаної форми виконання практики.

Основними завданнями практики є:

1. Узагальнити, закріпити і поглибити знання, отримані під час навчання університеті, і використовувати їх для подальшої роботи та обґрунтованого прийняття рішень;
2. Набути досвіду виконання передпроектного пошуку та порівняльного аналізу інформації при виборі найбільш прийнятних протоколів, алгоритмів і програм по економічним та технічним характеристикам;
3. Набути знання та уміння при проектуванні систем в цілому і практично розширити навички розробки її базових компонентів – програмного та інформаційного забезпечення комп'ютерних

комплексів, систем та мереж, комплексів автоматизованого проектування, інформаційно-пошукових систем та баз знань, системи дистанційного навчання тощо;

4. Отримати досвід в оформленні проектних і графічних матеріалів, скдаданні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення та іншої конструкторської документації;

5. Розвити навички самостійної роботи, оволодіти методами проектування, фізичного та математичного моделювання.

6. Здобути навички роботи зі спеціальною технічною і науковою літературою та правилами оформлення технічної документації з програмного забезпечення.

7. Розвинути навички для самостійного вирішення поставлених задач;

8. Ознайомитись з програмним забезпеченням і програмними продуктами, які створюються або використовуються на підприємстві бази практики;

9. Вивчити методи проектування програмних продуктів на підприємстві;

10. Ознайомитись з послідовністю, методами та засобами обробки даних на підприємстві;

11. Ознайомитись з технологіями проектування, тестування, впровадження та супроводу програмного забезпечення.

12. Опанувати розробку концепцій комп’ютерних систем, проектування баз знань та даних, прикладного програмного забезпечення інформаційних систем і технологій, розробку документації на програмне забезпечення;

13. Здобути навички роботи в колективі.

14. Отримати первинні навики та вміння керування технічним персоналом.

Бази практики та розподіл робочого часу студента на переддипломній практиці

Переддипломна практика проводиться на виробничих підприємствах, науково-дослідних і проектно-конструкторських інститутах та установах, інститутах національної академії наук України, вищих навчальних закладах відповідного профілю, в тім рахунку НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, та комерційних виробничо-технічних організаціях і структурах, які проводять науково-технічні роботи або здійснюють розробки і мають здобутки в сфері проблематики кафедри программного забезпечення комп’ютерних систем.

Переддипломна практика може проводитися при наявності відповідного договору між установами та факультетом прикладної математики НТУУ ‘КПІ ім. Ігоря сікорського”. Приклад договору наведено в Додатку 1.

Студент може з дозволу кафедри самостійно обрати для себе місце проходження переддипломної практики, якщо вибрана ним база практики безпосередньо слугуватиме виконанню навчального плану, основним завданням практики та виконанню випускної дипломної роботи. Таке бажання студента повинно бути обгрутованим та підтверджено відопвідною заявою керівнику кафедри і листом з відповідної організації зі згодою про прийняття студента для проходження практики.

Зміна бази практики може мати місце лише при наявності поважних причин і може відбуватися лише до подання проекту наказу про проходження переддипломної практики. Рішення про зміну бази переддипломної практики приймає завідувач кафедри. Студент не має права самостійно змінювати місце переддипломної практики. При нез’явленні студента на переддипломну практику без поважних причин, або самостійній зміні місця практики вважається, що студент не виконав навчального навантаження і він може бути відрахованим з університету.

Відповідно обсягу програми підготовки та терміну навчання за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” переддипломна практика бакалаврів проводиться на 4 курсі, як правило, з середини квітня до середини травня. Конкретний період проведення переддипломної практики визначається наказом по університету.

Календарний графік проведення переддипломної практики наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Календарний графік проведення
переддипломної практики

№ з. ч.	**Найменування робіт**	Кількість днів
1	Прибуття на переддипломну практику студента	1
2	Проведення інструктажу з охорони праці та техніки безпеки	1
3	Виконання програми переддипломної практики і завдань зі спеціальності	Протягом всієї практики
4	Виконання індивідуальних завдань	Протягом всієї практики
5	Оформлення Звіту з переддипломної практики	2
6	Здача та захист Звіту з переддипломної практики в університеті	1

До програми переддипломної практики можуть входити прослуховування лекцій, проведення екскурсій, виконання індивідуальних завдань.

Керівниками практики від кафедри призначаються викладачі кафедри, які крім викладацького досвіду мають значний науково-виробничий досвід і є науковими керівниками дипломних проентів конкретних студентів. За одним керівником закріплюється не більше 5 студентів.

Порядок організації, керівництво та зміст переддипломної практики

Переддипломна практика студенті проводиться згідно з навчальним планом, є необхідною складовою навчального процесу і слугує поглибленню отриманого професійного досвіду майбутнього фахівця. Протягом переддипломної практики кожний студент повинен отримати конкретні результати з обраної проблеми, які будуть включені до звіту з переддипломної практики і використані при написанні дипломного проєкту.

Програма переддипломної практики включає в себе наступні частини:

- складання індивідуального графіку проходження переддипломної практики та опрацювання вітчизняних та зарубіжних науко-технічних джерел;
- виконання індивідуального завдання;
- оформлення звіту про переддипломну практику та його захист.

Загальну організацію переддипломної практики та контроль її проведення здійснює керівник переддипломної практики від кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем. Крім вибіркових перевірок, контроль здійснюється перевіркою виконання контрольних заходів (завдань), які керівник переддипломної практики від кафедри видає студентам перед початком переддипломної практики.

Приклад контрольних заходів приведений в Додатку 3.

Практикант звітує перед керівником переддипломної практики від кафедри по кожному з цих контрольних заходів в терміни, вказані в контрольних заходах.

Порядок направлення студентів на переддипломну практику

Студентів направляють на переддипломну практику згідно з наказом по університету. Наказом визначається вид практики, термін та місце її проходження, розподіл та закріплення студентів за керівниками від кафедри тощо. Форма наказу визначається діючими нормами НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського".

Якщо з поважних причин студент не може пройти переддипломну практику в запланований період, то у проекті наказу окремим пунктом вказується час позапланової практики, прізвища студентів та підстава

перенесення терміну переддипломної практики. Для перенесення терміну проходження переддипломної практики повинні бути завчасно оформлені відповідні дозволи.

Перенесення часу проходження переддипломної практики здійснюється за письмовою заявою студента на ім'я ректора НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського" за погодженням з деканом факультету та завідувачем кафедри . Основними причинами перенесення термінів проходження переддипломної практики є офіційно оформлене та узгоджене з університетом відрядження студента, офіційно оформлене за направленням університету стажування за кордоном та інші випадки. З будь-яких причин, не узгоджених з університетом, перенесення термінів переддипломної практики не дозволяється.

Перед проходженням переддипломної практики студент повинен пройти на кафедрі інструктаж з практики та правил техніки безпеки, який здійснюються під час проведення організаційних установчих зборів (за кілька календарних дні до початку практики).

На установчих зборах студентів ознайомлюють з вимогами до проходження переддипломної практики та оформлення необхідних документів. Під час зборів студентам надаються необхідні документи (лист-направлення на практику, графік проходження переддипломної практики, щоденник практики, програма та методичні вказівки проходження переддипломної практики тощо). При самостійному обранні студентом місця проходження переддипломної практики повинна бути дотримана вказана процедура направлення на практику.

Практичні дії студентів по організації переддипломної практики при самостійному виборі ними місця проведення практики

Існують наступні варіанти проходження переддипломної практики:

1) В науково-дослідних лабораторіях факультету (або в будь-якому іншому підрозділі університету). Для цього необхідно визначитись з керівником переддипломної практики та підписати у нього заяву на ім'я завідувача кафедрою (в заяві вказати «прошу направити мене для проходження переддипломної практики, наприклад, в науково-дослідній лабораторії КПІ-ЕПАМ при ФПМ під керівництвом < посада та ПІБ керівника>»).

2) На обраному студентом підприємстві, організації чи установі, з якими НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського” не має укладених договорів на проведення практики. Для цього необхідно:

- написати відповідну заяву на ім’я завідувача кафедри;
- роздрукувати договір на проведення переддипломної практики (на одному листі, двох сторін) в **двох екземплярах** (зразок оформлення – Додаток 2);
- заповнити кожний з екземплярів. Номер договору та дата не вказуються. В пункті 1.1 в першій графі вказується назва спеціальності, курс, вид практики, кількість студентів та термін практики. Якщо на одному підприємстві проходять переддипломну практику декілька студентів, то складається одна угода на всіх (в двох екземплярах), в пункті 1.1 зазначається відповідна кількість студентів. Далі вказується група та прізвища студентів-практикантів. В пункті 3.5 вказати адресу та телефон підприємства. Підписати **обидва** екземпляри договору в керівника підприємства та поставити печатку;
- передати **обидва** екземпляри договору відповідальному за проведення переддипломної практики від кафедри ПЗКС (один з них після підписання деканом буде повернено підприємству).

Заяви та договори необхідно передати відповідальному за проведення переддипломної практики від кафедри до **20 червня**.

До **30 червня** необхідно роздрукувати щоденники з практики, заповнити першу сторінку та здати відповідальному за проведення практики кафедри ПЗКС. Форма щоденника приведена в Додатку 4.

Обов’язки керівника переддипломної практики від кафедри

1. По керівництву практикою при підготовці проведення практики

1.1. Отримати від завідувача кафедри вказівки щодо проведення переддипломної практики.

1.2. Ознайомитись з програмою та навчально-методичною документацією щодо проведення переддипломної практики.

1.3. Ознайомитись зі змістом і особливостями заключених з підприємствами та організаціями договорів на проведення переддипломної

практики, перевірити підготовленість бази переддипломної практики та вжити, при необхідності, потрібні заходи щодо її підготовки.

1.4. Ознайомитись з групою студентів, яких направляють на переддипломну практику під його керівництвом.

1.5.Отримати на кафедрі робочі програми проведення переддипломної практики.

1.6. Провести організаційні збори з групою студентів, на яких:

- інформувати про термін проведення практики;
- ознайомити з програмою практики;
- провести інструктаж про порядок проходження практики;
- провести інструктаж з техніки безпеки та охорони праці;
- видати студентам необхідні документи (направлення, щоденники, індивідуальні завдання, методичні рекомендації, тощо);
- повідомити про вимоги щодо ведення щоденників та складання звітів з переддипломної практики;
- встановити час та місце збору групи на підприємстві;
- вказати, які документи повинні мати при собі студенти (паспорт, сстудентський квиток, тощо);
- назвати призначеного завідувачем кафедрою старшого групи студентів;
- проінформувати студентів про систему звітності з переддипломної практики;
- ознайомити керівника від бази практики з програмою переддипломної практики та узгодити графік її проходження;

2. По керівництву практикою під час перебуванні на підприємстві

2.1. Ознайомити студентів з керівником переддипломної практики від бази практики і взяти участь в проведенні інструктажу з техніки безпеки та охорони праці;

2.2 Узгодити графік проходження практики на підприємстві;

2.3. Узгодити список керівників практики від підприємства;

2.4. Узгодити план проведення теоретичних та практичних занять;

2.5. Прийняти участь в розподілі студентів на робочі місця;

2.6. Надати допомогу (при необхідності) в складанні проектів наказу на підприємстві щодо проведення переддипломної практики;

2.7. Видати керівнику переддипломної практики від підприємства програму практики;

2.8. Надавати допомогу керівникам переддипломної практики від бази практики в організації та проведенні теоретичних занять;

2.9. Контролювати забезпечення нормальних умов праці і побуту студентів;

2.10. Контролювати виконання студентами правил внутрішнього розпорядку та відвідування місця проведення переддипломної практики;

2.11. Систематично перевіряти ведення щоденників та складання звітів.

2.12. Систематично інформувати кафедру про проходження переддипломної практики.

2.13. На заключному етапі переддипломної практики перевірити та підписати щоденники і звіти та забезпечити проведення заліку з переддипломної практики.

2.14. По закінченню переддипломної практики доповісти на засіданні кафедри про проведену переддипломну практику та внести пропозиції щодо вдосконалення її організаційно-методичного забезпечення, а також інших навчально-методичних та звітних документів і подати письмовий звіт про результати практики із зауваженнями та пропозиціями щодо поліпшення її організації та проведення, який має зберігатися 5 років.

2.15. При наявності на базі практики молодих спеціалістів, які закінчили НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського” в попередніх роках, отримати інформацію про їх адаптацію та якість підготовки.

Обов’язки керівника переддипломної практики від підприємства

1. До початку практики узгодити з навчальним закладом програму переддипломної практики та графік її проходження.

2. Разом із керівником практики від кафедри розподілити студентів в підрозділах організації-бази переддипломної практики.

3. Забезпечити проведення інструктажу з техніки безпеки, охорони праці та попередження нещасних випадків на робочому місці практикантів.

4. Здійснювати методичне керівництво та надавати допомогу студентам в отриманні необхідних матеріалів і документів для виконання програми переддипломної практики.

5. Контролювати щоденну роботу студентів, ведення ними щоденників практики, дотримання правил внутрішнього розпорядку та трудової дисципліні на підприємстві (установі).

6. Інформувати керівника практики від кафедри про виявлені порушення студентів

Керівник переддипломної практики від підприємства перевіряє складений та оформлений відповідно до вимог звіт про практику і щоденник і засвідчує його підписом та печаткою і надає до навчального закладу характеристики студентів по закінченню переддипломної практики.

Обов'язки студентів-практикантів

1. До початку переддипломної практики отримати консультації керівника практики від кафедри відносно проходження переддипломної практики та оформлення необхідних документів.

2. Своєчасно прибути на місце проходження практики.

3. Пройти інструктаж та неухильно дотримуватись правил охорони праці та техніки безпеки на місці переддипломної практики.

4. В максимально можливій мірі опанувати задачі, викладені в розділі «Мета та завдання переддипломної практики» цих методичних рекомендацій.

5. Виконувати завдання за програмою практики, індивідуальні завдання та вказівки керівника.

6. Вести щоденник практики з відміткою відповідних робіт.

7. Нести відповідальність за поручену і виконувану роботу.

8. Строго дотримуватись діючих на підприємстві чи установі правил внутрішнього розпорядку.

9. Постійно підтримувати зв'язок з кафедрою та з'являтись у призначений керівником практики від кафедри термін для проведення проміжного контролю.

10. Відповідним чином використати знання, здобуті під час переддипломної практики, при продовженні навчання.

11. Своєчасно надати на кафедру звітні документи та скласти залік з переддипломної практики.

Під час переддипломної практики студент повинен поглибити свої навички та вміння виконувати бібліографічну роботу із залученням сучасних інформаційних технологій, формулювати та реалізувати в практичній площині методи розробки програмних продуктів.

Зміст переддипломної практики

Зміст переддипломної практики повинен забезпечувати виконання мети і всіх завдань робочої програми. Перед початком переддипломної практики кожний студент отримує індивідуальне завдання на період практики.

Основні завдання переддипломної практики відображаються в індивідуальному графіку, форма якого може відповідати Додатку 4.

Під час переддипломної практики студент повинен ознайомитись з проблемою створення та використання сучасних комп'ютерних систем, які використовуються в організації за місцем практики, ознайомитись з мовми програмування та пакетами програм, які використовуються, ознайомитися з інформаційними та Інтернет-технологіями.

Згідно отриманого індивідуального завдання студент повинен розробити комплект програмної документації до поставленного завдання.

Індивідуальні завдання мають бути складені таким чином, щоб студент міг проявити самостійність в вирішенні практичних завдань. Формулювання індивідуального завдання повинно мати спрямованість на вирішення конкретної задачі.

Студент повинен вміти професійно зробити огляд необхідної наукової та технічної літератури в заданому напрямку, потрібно показати вміння аналізувати та теоретично обґрунтовувати дані, отримані експериментально, після чого на основі отриманих результатів прийняти рішення щодо методів та засобів вирішення поставленої задачі, розробити відповідні алгоритми та програмну реалізацію.

Матеріали, отримані практикантом під час виконання індивідуального завдання, повинні в подальшому бути використані для підготовки дипломного проєкту.

Обов’язковими є наступні завдання для кожного студента:

- визначення та опис предметного середовища;
- аналіз предметних областів та їх формалізація при створенні автоматизованих комп’ютерних систем;
- опис функціональних моделей;
- визначення цілей та задач розробки;
- огляд існуючих аналогів;
- визначення ввхідних та вихідних даних;
- визначення та опис структури баз даних та масивів інформації;
- розробка концепції комп’ютеризованиї системи;
- розробка завдання на створення інформаційних систем;
- виконання розробки програмного забезпечення інформаційних систем та окремих елементів систем згідно діючих державних стандартів, опис розроблених алгоритмів та використаних методик.

Так як переддипломна практика може проводитися на підприємствах з різоною структурою і різною тематикою основної діяльності, перелік індивідуальних завдань може бути розширений включенням інших робіт, що відображається в конкретній робочій програмі практики. Такими завданнями можуть бути:

1. Адміністрування серверів та сервісів під управлінням конкретних операційних систем;
2. Створення інформаційної системи підтримки роботи з електронними виданнями;
3. Системне адміністрування мережевого обладнання дротової та бездротової мереж;
4. Системне адміністрування систем безпеки;
5. Розподілена система обробки інформації;
6. Оволодіння серверних операційних систем;
7. Оволодіння принципами сумісності функціонування різних серверів;

8. Опанування навичок Web-програміста.

Завданням переддипломної практики є також отримання вмінь та навичок проведення проєктної роботи, отримання методичних знань з організації та ведення досліджень за темою дипломного проєкта, зокрема:

- вирішення комплексних технічних завдань пов'язаних безпосередньо з темою дипломного проєкту;
- розроблення конкретних технічно-виробничих завдань експериментального та прикладного характеру;
- набуття навичок захисту власних рішень.

Після проходження переддипломної практики студент мусить *вміти*:

- вирішити конкретну технічну проблему на основі набутих теоретичних і практичних знань;
- розроблювати комплексні підходи до вивчення технічної проблеми;
- провести експериментальні дослідження, обробку та аналіз результатів і довести їх правомірність;
- узагальнювати та систематизувати отримані результати.

Перелік основних завдань переддипломної практики може бути таким:

- систематизація, закріплення й розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем» зі спеціальності 121 «Іінженерія програмного забезпечення», та їх практичне використання під час вирішення конкретних економіко-соціальних і виробничих питань у освітній та професійної діяльності;
- розвинення навичок самостійної роботи, застосування новітніх ІТ у процесі вирішування задач, передбачених індивідуальним завданням;
- визначення відповідності рівня підготовки студента вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, його готовності та здатності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

Студент робить відмітки та записує зміст та обсяг виконаної роботи у щоденнику практики протягом усієї переддипломної практики. Факт виконання

засвідчує керівник практики з відміткою про вчасність виконання. Результатом практики має стати отримання результатів, які будуть використані практикантом в майбутньому, в тім рахунку при виконанні дипломного проектування.

Проведення переддипломної практики в дистанційному режимі

Переддипломну практику в дистанційному режимі не можна вважати рівноцінною практиці в очному режимі із-за певних обмежень в діяльності суспільства медичного, соціального чи військового характеру. Тому переддипломна практика у дистанційному режимі має включати елементи, які мають максимально можливо зменшувати розбіжності між очним і дистанційним режимами, в тім рахунок включати елементи, які рідко використовуються в очному режимі, наприклад, лекції теоретичного характеру.

При дистанційній формі виконання переддипломної практики пропонуються 3 лекції*: Лекція 1 Ознайомлення зі структурою проектної організації, або виробничого підприємства бази практики, розробками їх IT-продуктів, підпорядкованістю та взаємодією їх підрозділів, необхідністю цих підрозілів та їх основними завданнями, Лекція 2 Проєктування програмної системи, Лекція 3 Керування, підбір членів команди, взаємодії в команд та планування.* Вказані *Лекції* викладені в *Додатку 8* до методичних рекомендацій по виконанню практики в дистанційному режимі.

Відпрацювання студентами-практикантами лекційних матеріалів

Лекційні матеріали завантажуються в Гугол-клас переддипломної практики і відпрацьовуються студентами самостійно в вигляді лабораторної роботи по вказаній в додатку 8 методиці.

Переддипломна практика може бути проведена дистанційно з використанням платформ та сервісів дистанційного навчання Zoom, GoogleMeet, Moodle тощо.

Дистанційна форма проходження практики реалізується через сукупність наступних заходів:

- Відомість щодо заліку з переддипломної практики.
- Засоби надання методичного матеріалу студенту.
- Засоби контролю успішності студента.

- Засоби консультації студента керівниками практики.

- Засоби інтерактивної співпраці керівників практики та студента.

Для практичного втілення цих заходів студенти можуть використовувати месенджери: Viber, Telegram, Zoom, Скайп, Google Meet,Moodle, телефон тощо. Це спрощує передачу завдань та допомагає підтримати зв'язок зі студентами, а студентам допомагає підтримати зв'язок як із керівником практики від університету, так і з керівником практики від підприємства.

Обов'язки студента під час проходження переддипломної практики в умовах дистанційного навчання:

- завантажити із сайту кафедри електронну версію Щоденника з практики. Заповнити титульну сторінку Щоденника в перший день практики (ПІБ, інститут, кафедра, рівень вищої освіти, спеціальність, назва практики, терміни, керівник практики від підприємства, керівник практики від КПІ ім. Ігоря Сікорського);
- надіслати електронну версію Щоденника на другий день практики керівнику практики від підприємства та керівнику від КПІ ім. Ігоря Сікорського й разом із ними заповнити Тему та Індивідуальне завдання;

Розділ Щоденника «**Індивідуальне завдання** з практики» має відповідати темі дипломного проєкту і формулюватися разом із керівником дипломного проєкту – викладачем кафедри ПЗКС та засвідчуватися його підписом наприкінці Розділу

Тема: – зазначається тема дипломного проєкту студента.

Зміст: - 1 – 2 речення і має відповідати темі дипломного проєкту студента та формулюватися разом із керівником дипломного проєкту – викладачем кафедри.

- під час проходження практики виконувати Індивідуальне завдання, робити записи кожного тижня практики, заповнити Календарний план у Щоденнику та надіслати розроблені матеріали з практики керівникам практики від підприємства та від КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- в останній день практики надіслати остаточну електронну версію Щоденника та Звіту з практики керівнику практики від підприємства та керівнику практики від КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язки керівників практики від підприємства під час проходження практики в умовах дистанційного навчання:

- приймає Звіт з практики і заповнює в Щоденнику розділ «Відгук і оцінка роботи студента на практиці»;
- надсилає Звіт і Щоденник на електронну адресу кафедри обчислювальної техніки;
- надсилає Звіт і Щоденник керівнику практики від КПІ ім. Ігоря Сікорського на його електронну адресу.

Обов'язки керівника практики від КПІ ім. Ігоря Сікорського під час проходження практики в умовах дистанційного навчання:

- розглядає отримані Звіт та Щоденник;
- організовує захист Звіту за допомогою відео-конференції Zoom після закінчення практики;
- дає оцінку виконання Індивідуального завдання на практиці;
- заповнює розділ у Щоденнику «Висновок керівника практики від вищого навчального закладу про проходження переддипломної практики»;
- заповнює відомість в електронному вигляді та в системі Ecampus;

За підсумками дистанційної форми проходження практики, студенти мусять виконати всі завдання, оформити та дистанційно здати Звіт із проходження практики. Звіт із практики є результативною формою практики.

Отже, дистанційна форма проходження практики покликана охопити весь спектр питань набуття навичок організаційної, виконавчої, аналітичної та дослідницької роботи в сучасних умовах. Основними результатами дистанційної форми проходження практики є набуття студентами професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час вирішення конкретних ситуацій та завдань, отриманих від керівника.

Інша інформація стосовно дистанційної форми проведення практики

Виконання переддипломної практики в умовах дистанційного режиму відрізняється від практики в звичайному правовому стані і має певні особливості.

Виходячи з цього розроблені відповідні контрольні заходи виконання

переддипломної практики в дистанційному режимі.

Контрольні заходи (контрольні завдання) затверджені на засіданні кафедри і є обов'язковим додатком до цих методичних вказівок.

Згідно контрольних заходів, під час переддипломної практики студент має виконати 5 завдань і створити звіт про виконання практики в терміни, вказані в контрольних заходах.

До початку практики студенти зобов'язані ознайомитися з Робочою Програмою (СИЛАБУСОМ) проведення переддипломної практики в дистанційному режимі.

Для виконання переддипломної практики створюється Classroom переддипломної практики, код класу і посилання доводяться до групи студентів. Застосовується Zoom-конференції.

Під час переддипломної практики потрібно вести щоденник. В кожного студента в щоденнику вказані індивідуальні завдання з практики. Щоденник пред'являється у відповідності до контрольних заходів відповідальному за практику кафедри ПЗКС для перевірки шляхом завантаження в створений Classroom «Переддипломна практика».

Контрольні завдання по контрольних заходах виконувати в електронному вигляті і завантажувати в Classroom переддипломної практики.

За кілька днів до початку практики проводяться установчі збори в Zoom стосовно практики.

На установчих зборах доводиться інформація стосовно практики і особливостей проведення практики в дистанційному режимі та проводиться інструктаж з техніки безпеки і охорони праці під час переддипломної практики.

Коли людина вперше приходить на роботу на якесь підприємство, організацію чи установу, вона обов'язково спершу проходить інструктаж з техніки безпеки і охорони праці на місці роботи і тільки після цього може приступити до подальших дій. Сюди входить не тільки необхідність дотримання техніки безпеки на робочому місці, а і дотримання безпеки при переміщенні на роботу і з роботи до дому, в тім рахунку дотримання безпеки в транспорті.

Після установчих зборів студенти мають надіслати в Classroom практики повідомлення про засвоєння інструктажу з техніки безпеки і охорони праці під час переддипломної практики.

Структура та оформлення звіту з переддипломної практики

Основним документом, який свідчить про виконання студентом програми переддипломної практики є письмовий звіт. Звіт повинен мати чітку, логічну і послідовну структуру, переконливу аргументацію, обґрунтованість та висновки.

Зміст звіту повинен розкривати уміння та знання студента, набуті ним на переддипломній практиці. Звіт складається індивідуально кожним студентом.

Рекомендується наступна структура оформлення звіту:

1. Титульна сторінка (оформлення за зразком в Додатку 5).
2. Завдання.
3. Індивідуальний графік практики.
4. Зміст звіту з нумерацією сторінок.
5. Вступ.
6. Основна частина:

   6.1 Структура та характеристика діяльності установи, в якій проводилась переддипломна практика.

   6.2 Опис робіт, виконаних під час переддипломної практики.

   6.3 Аналіз науково-інформаційних джерел, опрацьованих студентом під час практики і відібраних для подальшого використання.

   6.4 Роботи, виконані під час переддипломної практики.
7. Висновки.
8. Список використаних джерел.
9. Додатки.

Оформлення звіту проводиться відповідно ДСТУ 3008-95.Звіти у сфері науки і техніки. Звіт виконується українською мовою з дотриманням орфографії та стилістики. Загальний обсяг звіту не повинен перевищувати 70 сторінок друкованого тексту. Текст основної частии поділяють на розділи та підрозділи.

Підрозділи нумеруються в межах відповідного підрозділу. Номер підрозділу включає номер розділу і порядковий номер підрозділу, які розділяються крапкою Нумерація сторінок – наскрізна. Кожну структурну частину звіту необхідно починати з нової сторінки.

Таблиці, схеми, графіки, ескізи, малюнки приводяться в звіті після тексту, де вони вперше вказані, або на наступній сторінці. Якщо вони виконані на окремих сторінках, їх потрібно включати до загальної нумерації звіту. Таблиці, схеми, графіки, ескізи, малюнки нумеруються послідовно за винятком наведених у додатках.

У правому верхньому куті над відповідною назвою таблиці розміщують напис «Таблиця» з позначенням її номера.

Формули та рівняння нумеруються та відокремлюються в тексті зверху та знизу інтервалами в один рядок. Їх номери складаються з номера розділу та порядкового номера в розділі. На всі таблиці, схеми, графіки, ескізи, малюнки повинні бути посилання в тексті звіту. На всі використані скорочення повинні бути приведені відповідні розшифрування. Для використання навичок оформлення звіту з навчальної практики при виконанні дипломного проекту, текстова частина цього звіту повинна оформлюватися з дотриманням правил, викладених в навчадьно-методичному посібнику Є.С.Сулеми «Дипломне проектування за напрямками підготовки “Приклана математика”, ”Комп’ютерна інженерія”, ”Програмна інженерія”» [9], а саме:

- формат аркушів –А4;
- шрифт – Times New Roman, 14;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- параметри сторінки: ліве поле – 3 см, решта полів – 2 см. Вимоги до шрифту елементів формул:
- звичайний символ – Times New Roman, 14;
- великий символ (наприклад, знак суми) –Symbol або Times New Roman, 16;
- звичайний індекс - Times New Roman, 11;
- маленький індекс - Times New Roman,9.

Приклад зображення формул, таблиць та структурної схеми наведений в Додатку 6 (використано з [9]).

Велике значення у звіті мають додатки. Їх кількість та якість свідчить про сумління та глибину отриманих знань практиканта. Всі додатки повинні бути пронумеровані.

Оформлений звіт з навчальної практики подається на перевірку керівнику практики від підприємства, після чого він передається в університет керівнику практики від кафедри в електронному виді шляхом завантаження в Classroom.

Підведення підсумків переддипломної практики

Оформлений звіт і заповнений щоденник переддипломної практики студент подає на перевірку керівнику практики від підприємства (організації, установи). При позитивній оцінці він підписує щоденник і робить в ньому запис, що звіт перевірено і позитивно оцінено та пише характеристику-відгук на студента, в якій оцінює рівень виконання програми практики і оформлення звіту. В останній день практики студент подає звіт, щоденник та характеристику керівнику практики від кафедри ПЗКС для перевірки. Якщо за результатами перевірки виявлено їх відповідність встановленим вимогам,

рекомендується захист звіту перед комісією. При виявлені невиконаних робіт або невідповідності встановленим вимогам, звіт повертається студенту на доопрацювання.

За результатами перевірки керівник переддипломної практики від кафедри визначає оцінку, з якою звіт рекомендується до захисту перед комісією. Ця оцінка є рекомендаційною і не являється обов'язковою для комісії. Комісія складається з викладачів (не менше двох) кафедри.

Оцінка визначається з урахуванням своєчасності подання документів з практики, якості звіту, рівня знань та рівня захисту студента за чотирибальною диференційною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) та шкалою ECTS. Оцінка виставляється відповідно до критеріїв.

Оцінка за переддипломну практику заноситься в заліково-екзаменаційну відомість та залікову книжку.

При незадовільній оцінці студент відраховується з університету.

Підсумки практики виносяться на обговорення на засідання кафедри.

Критерії оцінювання результатів переддипломної практики

Оцінка проходження практики складається із суми балів, які виставляються комісією на основі розгляду змісту звіту про практику та за підсумком усного захисту перед комісією основних положень, які входять до програми практики. Для коректного порівняння оцінок різного типу застосовуються зважувальні коефіцієнти.

Підсумкова оцінка знань, умінь та навичок студента, набутих на переддипломної практиці, встановлюється за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у наступну шкалу оцінок

Кількість балів	Оцінка
95-100	відмінно
85-94	дуже добре
75-84	добре
65-74	задовільно
60-64	достатньо
40- 59	незадовільно
менше 40	не допущений

Складовою загальної суми балів захисту звіту про практику є:

1) сума балів за зміст звіту про практику окремо за кожним структурним розділом;

2) бали безпосередньо за захист звіту про практику.

Шкала балів, які враховуються при виставленні підсумкової оцінки за практику, наведена нижче.

№ з/п	Зміст завдання	Кількість балів	Максимальна кількість балів
1	Результати проведених ознайомлень(структурних, нормативних, методологічних)	0-10	10
2	Результати виконаних робіт	0-40	40
3	Оформлення звіту	0-10	10
4	Захист звіту з практики	0-40	40
Загальна максимальна сума балів			100

Під час захисту звіту про переддипломну практику комісія уважно розглядає зміст звіту про практику, виставляє бали за зміст кожного розділу, після чого задає студентові усні запитання, які дозволяють оцінити розуміння студентом викладених у змісті звіту про практику положень. Виставлена загальна сума балів переводиться у традиційну оцінку і заноситься у відповідні документи як підсумкова оцінка з проходження практики.

Критерії оцінки розділів звіту про практику (за кожний розділ)

І. ***Найвища якість розділу звіту*** (95-100% від максимальної кількості балів відповідного розділу) повинна відповідати таким вимогам:

1) повне та вичерпне викладення матеріалу, яке використовувалося при проведенні студентом занять та під час опрацювання відповідного розділу;

2) повний склад необхідних додатків, які вимагаються відповідним розділом практики (копії документів, аналітичні та статистичні матеріали тощо);

3) актуальність і достовірність поданої у звіті інформації;

4) дотримання вимог щодо змісту та оформлення структурних частин програми практики.

ІІ. ***Посередня якість розділу звіту*** (50-95% від максимальної кількості балів відповідного розділу) визначається у випадку, якщо наявний хоча б один із зазначених нижче пунктів:

1) неповне викладення матеріалу або неповна відповідність змісту роботи вимогам програми практики (50–75% охоплення зазначених у програмі проходження практики за відповідною дисципліною питань);

2) неповний склад додатків, які вимагаються відповідним розділом практики (50–75% необхідних додатків);

3) неактуальність або застарілість поданої у звіті інформації;

4) недотримання вимог щодо змісту та оформлення структурних частин програми практики.

ІІІ. ***Незадовільна якість розділу звіту*** (0-50% від максимальної кількості балів відповідного розділу) визначається у випадку, якщо наявний хоча б один із зазначених нижче пунктів:

1) одночасно присутні два чи більше критеріїв, що відповідають оцінці в 5 балів;

2) неповне викладення матеріалу або неповна відповідність змісту роботи вимогам програми практики (менше 50% охоплення зазначених у програмі проходження практики за відповідною дисципліною питань);

3) неповний склад додатків, які вимагаються відповідним розділом практики (менше 50% необхідних додатків);

4) недостовірність поданої у звіті інформації.

Критерії оцінки захисту звіту про практику

І. Найвища якість захисту звіту про практику, яка оцінюється в 35-40 балів, повинна відповідати таким вимогам:

1) вільне володіння змістом роботи, яка проводилася на практиці, чітке розуміння суті обраної проблеми та володіння здобутками науки у цій царині;

2) повне знання відповідного матеріалу, публікацій з обраної проблематики;

II. Захист звіту про практику оцінюється в 15-35 балів, якщо:

1) відносно захисту на найвищий бал немає відповідності хоча б одному з пунктів, зазначених вище, або якщо:

2) при розкритті змісту питання в цілому правильно за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час визначення терміну прийняття чи назви змісту в цілому правильно зазначеного інструктивного матеріалу.

III. Відповідь на питання оцінюється в 5-15 балів, якщо:

1) відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття двох чи більше пунктів, зазначених у вимогах до нього;

2) одночасно наявні обидва типи недоліків, які окремо характеризують критерій оцінки в 35-40 балів;

3) характер відповідей дає підставу стверджувати, що особа, яка захищає звіт про практику, неправильно зрозуміла зміст практики і тому не відповідає на питання по суті, припустилася грубих помилок у змісті відповіді.

Під час оцінки звіту про практику в цілому додатково враховуються і впливають на загальну суму балів допущені недоліки та помилки, якими вважаються:

4) неохайне оформлення роботи (вживання незагальноприйнятих скорочень, рукописний варіант звіту, незрозумілий почерк, використання олівців замість чітких чорнил) (мінус 10 балів);

5) помилки в оформленні звіту про практику порівняно з діючими вимогами (мінус 5 балів);

6) помилкові статистичні та аналітичні дані, якщо розмір помилки незначний і в цілому не впливає на висновки, які зроблено у звіті (мінус 5 балів);

7) використання застарілих науково-інформаційних джерел.

Під час оцінки звіту про практику в цілому додатково враховується і впливає на загальну суму балів трудова дисципліна студента під час проходження практики. При порушенні графіка і змісту проходження практики (зафіксованому у відповідному журналі) викладач може знизити оцінку:

- за одноразове порушення індивідуального графіку практики та відсутність без поважних причин на занятті у встановлений час або систематичні запізнення (мінус 5 балів за кожний факт порушення);
- за несвоєчасність представлення на кафедру інформації про початок практики (мінус 10 балів);
- за несвоєчасність представлення на кафедру звіту про практику (мінус 5 балів).

Студент, котрий не виконав програму практики і отримав незадовільний відгук на базі практики або незадовільну оцінку при захисті звіту про практику, направляється на практику повторно або відраховується з університету.

Рекомендована література

1. Положення про порядок проведення практики здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://document.kpi.ua/files/2020_7-172.pdf.

2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. – Вид. Офіц. – [Уведено вперше; чинний від 2016-07-01]. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.

3. Методичні рекомендації з питань організації практики студентів та складання робочих програм практики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» [Текст] / Уклад.: Н. М. Лапенко, І.Л. Співак, І.В. Федоренко, О.М. Шаповалова; за заг. ред. П.М. Яблонського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 29 с

4. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень [Текст]: підручник / М. Т. Білуха. — К.: АБУ, 2002. — 480 с.

5. Основи наукових досліджень [Текст]: навч. Посіб. / Н. В. Гнасевич, Т. В. Гончарук (Чолач), М. І. Гурик [та ін.]; за заг. Ред. Т. В. Гончарук (Чолач). – Тернопіль: Крок, 2014. – 273 с.

6. Л.А. Назаренко. Планування і обробка результатів експерименту / Л.А. Назаренко. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018.

7. Теорія і практика експерименту [Електронний ресурс] // ЗНТУ. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: https://zp.edu.ua/?q=node/4259.

8. Тулайдан В.Н. Основи наукових досліджень / Тулайдан В.Н.– Ужгород: ДВНЗ «УНУ», 2017.

9 Сулема Є.С. Дипломне проектування за напрямками підготовки «Прикладна математика», «Комп’ютерна інженерія», «Програмна інженерія». – Київ,

НТУУ «КПІ», 2011. – 224 с.

Додаток 1

Відновлена дія ***ГОСТ в Україні***

Міжнародний стандарт ГОСТ 34.601-90 – поширюється на автоматизовані інформаційні системи (АІС) і регламентує стадії, етапи їхнього створення, містить описання змісту робіт на кожному з етапів. Стандарт орієнтовано на використання каскадної моделі життєвого циклу. Дія стандарту відновлена 12.01.2024р. після його попереднього припинення.

Міжнародний стандарт ГОСТ 34.602-89 Технічне завдання на створення автоматизованої системи - стандарт поширюється на автоматизовані інформаційні системи (АІС) для автоматизації різних видів діяльності (керування, проектування, дослідження тощо.), включаючи їх поєднання, та встановлює склад, зміст, правила оформлення документа «Технічне завдання на створення (розвиток чи модернізацію) системи». Дія стандарту відновлена 12.01.2024р. після його попереднього припинення.

Міжнародний стандарт ГОСТ 34.603-92 Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем - стандарт поширюється на автоматизовані інформаційні системи (АІС) для автоматизації різних видів діяльності (керування, проектування, дослідження тощо.), включаючи їх поєднання, створювані в організаціях, об'єднаннях та на підприємствах. Стандарт встановлює види випробувань АІС та загальні вимоги до їх проведення. Дія стандарту відновлена 12.01.2024р. після його попереднього припинення.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Загальні вимоги до текстових документів. (діє в Україні)

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстові документи (діє в Україні)

Нижче наведений Перелік (неповний) відмінених в Україні в 2019р стандартів єдиної системи програмної документації (ЄСПД)

ГОСТ 19.001-77. ЕСПД. Общие положения.
ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические.
ГОСТ 19.005-85. ЕСПД. Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения.
ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.
ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначение программ и программных документов.
ГОСТ 19.104-78. ЕСПД. Основные надписи.
ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.

ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.202-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
ГОСТ 19.403-79. ЕСПД. Ведомость держателей подлинников.
ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.501-78. ЕСПД. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.502-78. ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению

Додаток 2

Д О Г О В І Р №_____

про організацію і проведення практики студентів на виробництві, в установах і організаціях

Місто Київ "____"_____202 ___р.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім Ігоря Сікорського" в особі декана факультету прикладної математики Дички Івана Андрійовича,
(посада, прізвище, ім'я, по-батькові)

що діє на підставі доручення ректора №14 від 21.12.2023 р. та_____

_____
(повна назва підприємства , установи, тощо)

в особі _____
(посада, прізвище, ім`я по-батькові керівної особи)

що діє на підставі _____ , уклали договір:

1. П І Д П Р И Є М С Т В О зобов`язується:

1.1. Прийняти студентів на практику згідно з календарним планом:

Спеціальність		Курс	Вид практики	Кількість студентів		Термін практики	
шифр	назва			заявлено	прийнято	початок	кінець
1	2	3	4	5	6	7	8
121	Інженерія програмного забезпечення	4	переддипломна-	**3**	**3**	15.04.24	19.05.24
	Студ. групи КП-01						
	Романенко Роман	4		**1.**	**1.**	15.04.24	19.05.24
	Романович						
	Степаненко Степан	4		**1.**	**1.**	15.04.24	19.05.24
	Степанович						
	Борисів Борис	4		**1.**	**1.**	15.04.24	19.05.24
	Борисович						

1.2. Призначити наказом кваліфікованих спеціалістів для безпосереднього керівництва практикою.

1.3. Створити необхідні умови для виконання студентами програми практики, не допускати використання їх на посадах та роботах, що не відповідають програмі практики та майбутній спеціальності.

1.4. Створити студентам умови для вивчення нової техніки, передової технології та інш.

1.6. Забезпечити студентам умови безпечної роботи на кожному робочому місці. Проводити обов`язкові інструктажі з охорони праці: ввідний на робочому місці. У разі потреби навчати студентів-практикантів безпечних методів праці. Забезпечити спецодягом, запоміжними

засобами, лікувально-профілактичним обслуговуванням за нормами, встановленими для штатних працівників.

1.7. Надати студентам-практикантам і керівникам практики від навчального закладу можливість користуватися лабораторіями, кабінетами, майстернями, бібліотекою, технічною та іншою документацією, необхідною для виконання програми практики.

1.8. Забезпечити облік виходів на роботу студентів-практикантів.

Про всі порушення трудової дисципліни, внутрішнього розпорядку та про інші порушення повідомляти навчальний заклад.

1.8. Після закінчення практики дати відгук на кожного студента-практиканта, в якому відзначити ділові здібності студента, використання ним знань, здібності до самостійного вирішення питань, пов`язаних з конкретною роботою та якість підготовленого студентом звіту.

Д О Д А Т К О В І У М О В И

---

1. Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім.Ігоря Сікорського" зобов`язується:

2.1. Направити студентів на підприємство в строки, зазначені у календарному плані.

2.2. За два місяці до початку практики подати для погодження програму проведення практики і не пізніше як за тиждень-списки студентів-практикантів.

2.3. Призначити керівниками практики кваліфікованих викладачів.

2.4. Забезпечити учбово-методичне керівництво і контроль за практикою студентів.

Д О Д А Т К О В І У М О В И

---

3. З А Г А Л Ь Н І П О Л О Ж Е Н Н Я

3.1. Проводити спільне розслідування нещасних випадків, що сталися з студентами під час практики.

3.2. Всі суперечки, що виникають між сторонами за договором, вирішуються в установленому порядку.

3.3. Договір набуває сили після його підписання сторонами і діє до кінця практики згідно з календарним планом. Зміни і доповнення сторони вносять листом.

3.4. Договір складений у двох примірниках: по одному кожній стороні.

3.5. Юридичні адреси сторін: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського":
03056, м.Київ, пр.Берестейський,37, НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", тел. 204 91 13 (ФПМ), 204 97 23 (каф)

Підприємство: тут вказати назву, адресу і телефон підприємства (організації)

Договір підписали:

Від КПІ ім. Ігоря Сікорського	Від підприємства
Декан ФПМ	Керівник
_____ (Іван Дичка)	_____(_____)
М.П.	М.П.
«_____»_____202 р.	«_____»_____202 р.

Додаток до договору №_____

1	2	3	4	5	6	7	8

Додаток 3

Завдання по виконанню переддипломної практики

(контрольні заходи)

Завдання 1 – термін виконання 20 квітня

Необхідно надати:

- Тема дипломного проекту
- ПІБ наукового керівника
- Завдання на випускну роботу
- Зміст пояснювальної записки -

щоденник практики

- Перший розділ дипломного проекту – огляд існуючих рішень та обґрунтування теми дипломного проекту;
- Архітектуру розроблювальної системи

Завдання 2 – термін виконання 27 квітня

Необхідно надати:

- Другий розділи дипломного проекту
- щоденник з записом робіт на практикці.

Завдання 3– термін виконання 04 травня

Необхідно надати:

- Третій розділ дипломного проекту
- щоденник з записом робіт на практикці.

Завдання 4– термін виконання 11 травня

Необхідно надати:

- Четвертий та п’ятий (при наявності) розділ дипломного проекту
- щоденник з записом робіт на практикці.
- Анотація дипломного проекту на 2 мовах (укр. та англ.)

Завдання 5– термін виконання 17 травня

Необхідно надати:

- Оформлені Звіт з практики та щоденник практики
- Лист про працевлаштування
- Оформлений щоденник
- Відгук керівника практики студента

Залік

ЗАЛІК - 21 травня 2024 (конкретна дата може бути уточнена пізніше) – диференційний. Студент захищає звіт з практики перед кафедральною комісією із трьох викладачів кафедри. На захисті може бути представник відділу практики.

Необхідно надати:

- Оформлені Звіт з практики та щоденник практики

Звіт має включати характеристику місця практики (підприємства), на якому проводилась практика, перелік робіт під час практики, а також всі розділи дипломного проекту (ці розділи повинні бути включені в звіт). Звіт може включати додатки.

Всі виконані завдання завантажуються в клас згідно встановлених термінів і подаються за підписом наукового керівника дипломного проекту.

- Щоденник має мати відмітки «прибув», «вибув» з відповідними печатками, підписи керівника дипломного проекту і керівника практики від підприємства практики.

Додаток 4

ВІДГУК І ОЦІНКА РОБОТИ СТУДЕНТА НА ПРАКТИЦІ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Керівник практики від підприємства, організації, установи _____

_____

(найменування підприємства, організації, установи)

_____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

"___" _____ 20__ року

ВІДГУК ОСІБ, ЯКІ ПЕРЕВІРЯЛИ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

_____

_____

_____

Науковий керівник студента_____

(підпис, прізвище та ініціали)

ВИСНОВОК КЕРІВНИКА ПРАКТИКИ ВІД ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ПРО ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

_____

_____

_____

_____

_____

Дата складання заліку " __" травня_____ 2024__ року

Оцінка:

за національною шкалою _____

(словами)

кількість балів _____

(цифрами і словами)

за шкалою ECTS _____

Керівник практики від

вищого навчального закладу__ __Юрчишин В.Я._____

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського"

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

Студента _____Петренка Сидора Івановича_____

Факультет, інститут _Факультет прикладної математики____

Кафедра__Програмного забезпечення комп'ютерних систем_____

освітньо-кваліфікаційний рівень _бакалавр

спеціальність _121_Інженерія програмного забезпечення __

___4___ курс, група _КП-ХХ___

РОЗПОРЯДЖЕННЯ

Студент _____ Петренко Сидір Іванович _____ направляється

(прізвище, ім'я, по батькові)

на _____ в м. _Київ__ для

(назва підприємства, установи)

проходження _ ____ практики

(назва практики)

з "_15_" _04__2024 р. по "_19_" _05__2024р.

Декан (директор) _____Дичка Іван Андрійович_____

М.П. (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник практики від НТУУ "КПІ" _ доцент Юрчишин Василь Якович_____

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Студент _____ Петренко Сидір Іванович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

на практику

п р и б у в "_ _" _04__ 2024__ р.

в и б у в "_ _" _05__ 2024_ р.

Керівник підприємства

М.П. _____

Підпис

Керівник практики від підприємства _____

М.П.

-

- **Порядок проходження практики**

1. Напередодні практики керівник практики від кафедри проводить інструктаж студентів і видає:

— заповнений щоденник (або посвідчення про відрядження);

— робочу програму на групу і для керівника практики від підприємства;

— індивідуальні завдання з практики;

— направлення на практику

2. Після прибуття на підприємство, студент повинен подати керівнику практики від підприємства щоденник і робочу програму практики, ознайомити його із змістом індивідуального завдання, пройти інструктаж з охорони праці, ознайомитися з робочим місцем, правилами експлуатації устаткування та узгодити план проходження практики.

3. Під час практики студент має дотримуватися правил внутрішнього розпорядку підприємства. Відлучатися з місця практики студент може лише з дозволу керівника практики від підприємства.

4. Звіт з практики складається студентом відповідно до програми практики та індивідуального завдання. Залік з практики проводиться в останній день практики комісією кафедри, на яку студент подає повністю оформлені щоденник та звіт.

- **Порядок ведення і оформлення щоденника**

1. Щоденник є основним документом студента під час проходження практики,

в якому студент веде короткі записи про виконання програми практики та індивідуального завдання.

2. Для студентів, що проходять практику за межами м. Києва, щоденник (або посвідчення про відрядження) є фінансовим документом для звіту за витрату отриманих коштів на практику.

3. Раз на тиждень студент зобов'язаний подати щоденник на перегляд керівникам практики від університету та підприємства.

4. Після закінченню практики щоденник і звіт мають бути переглянуті керівниками практики і підписані; складені відгуки про практику і все видано студенту в остаточно оформленому вигляді.

5. Оформлений щоденник разом із звітом студент повинен здати на кафедру. Без заповненого і затвердженого щоденника практика не зараховується.

Примітка. Щоденник заповнюється студентом особисто, крім розділів відгуку про роботу студента на практиці.

_____ тиждень практики

_____ _____

(Дати) (Записи про виконання завдання)

_____ тиждень практики

_____ _____

(Дати) (Записи про виконання завдання)

РОБОЧІ ЗАПИСИ ПІД ЧАС ПРАКТИКИ

_____ тиждень практики

_____ _____
(Дати) (Записи про виконання завдання)

_____ _____
(Дати) (Записи про виконання завдання)

_____ тиждень практики

_____ _____
(Дати) (Записи про виконання завдання)

_____ _____
(Дати) (Записи про виконання завдання)

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ З ПРАКТИКИ

Тема: Алгоритмічно-програмний метод агрегації даних цифрових двійників

Зміст Створити метод агрегації мультимодальних даних для створення цифрових двійників систем.

Керівник дипломного проекту студента _____ Олещенко Л. М.._
(підпис) **(прізвище, ініціали)**

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

№ з/п	Назви робіт	Тижні проходження практики								Відмітки про виконання
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										

Керівники практики:
від університету _____ Юрчишин В.Я._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

від підприємства, організації, установи _____Оленко Лідія Петрівна _
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток 5

Індивідуальний графік проходження практики

студентом ___ курсу групи _____ денної/заочної форми навчання
спеціальності «_____»

Завдання за планом			Підписи дипломного керівника та керівника від кафедри
Розробка індивідуального графіку проходження практики. Узгодження його з керівником дипломного проєкту, керівником практики від бази практики та керівником практики від кафедри.			
Формулювання основних задач та перелік робіт, визначених на переддипломну практику.			
Ознайомлення з основними напрямами роботи установи, на якій проходять переддипломну практику.			
Ознайомлення з іноземними та вітчизняними науково-інформаційними джерелами за спеціальністю, обрання технічної проблематики та формування бібліографії.			
Збір, аналіз та обробка відповідними методами фактичного, фактологічного та статистичного матеріалу щодо теми дипломного проєкту.			
Детальне ознайомлення з нормативно документацією при розробці програмного забезпечення та формування власних навичок роботи з нормативними документами.			
Виконання індивідуального завдання за обраною тематикою			
Оформлення звіту з переддипломної практики			

Узгоджено: Дата:

Керівник практики від підприємства

_____

(посада керівника від підприємства, прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник практики від кафедри

_____

(науковий ступінь, вчене звання керівника, прізвище та ініціали)

Додаток 6

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»
Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

ЗВІТ
ПРО ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Студента (ки) _____ курсу групи _____
спеціальності Інженерія програмного забезпечення

_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Термін практики з_____ по_____ 202__р.

База практики _____

Керівник практики від бази практики

_____
(посада, прізвище, ім'я, по-батькові керівника)
_____

Керівник практики від кафедри

_____
(науковий ступінь, вчене звання керівника,

_____
прізвище, ім'я, по батькові)

Додаток 7

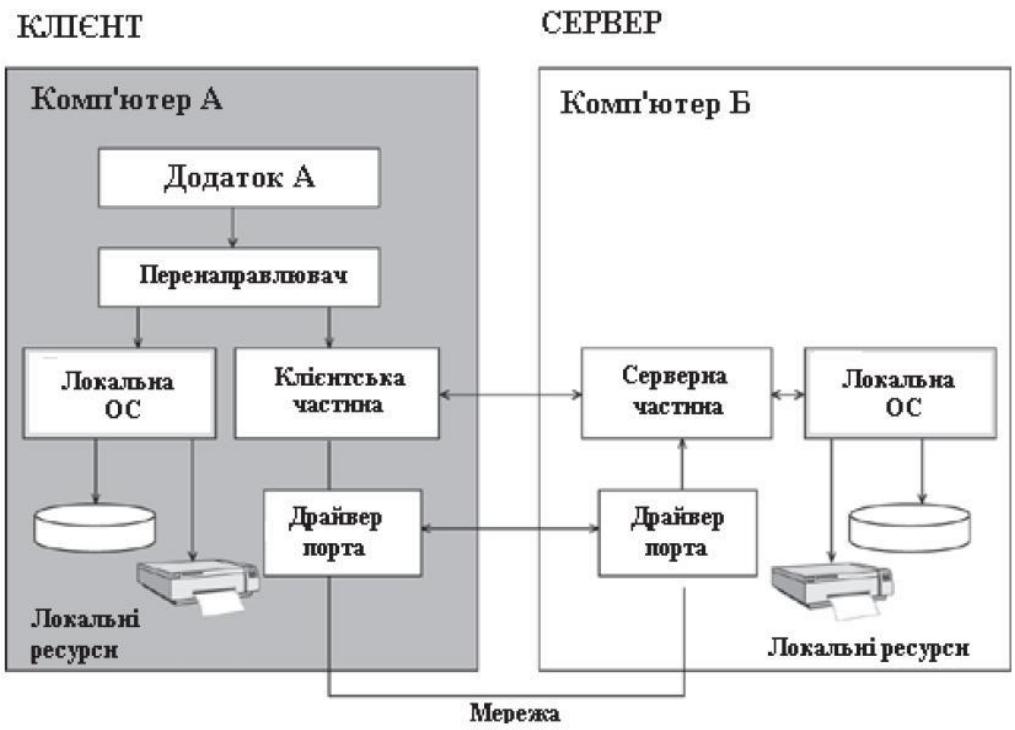
Приклади оформлення формул, таблиць та структурних схем

$$\mu_3 = \sum_{i=0}^{L-1} (B_i - \nu)^3 \, p(B_i) \qquad (5)$$

Таблиця 1

Ступінь ущільнення тестових зображень

Алгоритм	Монохромне зображення	Градієнтне зображення	Зображення з дрібними деталями
JPEG	19,2	12,3	4,8
LZ77	7,3	1,4	1,1
LZW	8,8	2,3	2,4
АК	15,2	15,7	14,1
ФК	3,1	8,3	0,9



Взаємодія програмних компонентів

Додаток 8

Лекційні матеріали при проходженні практики в дистанційному режимі

Лекція 1 Ознайомлення зі структурою проектної організації, або виробничого підприємства бази практики, розробками їх ІТ-продуктів, підпорядкованістю та взаємодією їх підрозділів, необхідністю цих підрозілів та їх основними завданнями.

Під час виконання практики студенти ознайомлюються зі структурою наукової чи проектної організації, або виробничого підприємства, розробками їх ІТ-продуктів, підпорядкованістю та взаємодією їх підрозділів, необхідністю цих підрозілів та їх основними завданнями. Але зараз в Україні триває повномаштабна війна, гинуть люди, знищуються підприємства і житлова інфраструктура. Ваш навчальний процес відбувається в умовах воєнного стану. Практика в умовах воєнного стану має особливості і Ви маєте певні обмеження, тому в скороченому вигляді спробуємо наверстати прогалини в цьому питанню.

Розглянемо стисло середньостатистичне ІТ- підприємство проєктного профілю.

Керує підприємством директор, в якого є ряд заступників:

- Заступник з наукових питань;
- Заступник з технічних питань або технічний директор;
- Заступник з технологічних питань;
- Заступник з економічних питань;
- Заступник з загальних питань;
- Заступник з персоналу (заступник по кадрових питаннях).

Підприємство складається з ряду підрозділів:

- Науково-дослідні відділи;
- Конструкторські відділи, або відділ головного конструктора;
- Технологічний відділ, або відділ головного технолога;
- Відділ стандартизації;
- Метрологічний відділ;
- Випробувальний відділ або лабораторії типових випробувань;
- Планово-економічний відділ;
- Виробничо-експериментальні відділи;
- Енергетичний відділ, або відділ головного енергетика;
- Відділ матеріально-технічного постачання;
- Відділ комплектації;
- Транспортний відділ;
- Фінансовий відділ та інші.

Сама назва підрозділів вказує на їх призначення і виконуємі ними задачі. Вказана структура відображає загальний підхід і стосується великих підприємств. В малих підприємствах кількість підрозділів може бути

зменшена до мінімуму, але виконуємі функції залишаються і навіть значна їх кількість може закріплюватися за одним співробітником.

Потрібно бути готовим до того, що не одному із вас може випасти доля очолити один із таких підрозділів і не колись в далекому майбутньому, а відразу після закінчення університету. І це не просто слова– це власний досвід: через 9 місяців після закінчення КПІ я був призначений завідуючим лабораторією великого науково-дослідного інституту. Вірніше, не призначений, а виграв конкурс, бо це була конкурсна посада. Виграти посаду було простіше, ніж потім «тягнути» її, бо це була посада доктора наук. Тому читайте написане – потім точно може знадобитися, бо доля рідко погоджує з нами свій вибір. Бо диплом університету – це не тільки підтвердження вашої фаховості – це ще право на оримання певної посади.

Основну роботу по проєктуванню нових розробок виконують науково-дослідні відділи. Вони ж створюють завдання для інших підрозділів, які в цьому плані являються допоміжними. При цьому слід пам'ятати, що робота допоміжних підрозділів є дуже важлива і необхідна для виконання проєкту в цілому.

Крім самого проєктування ще дуже важливою задачею є детальне ознайомлення з нормативною базою, яка, як правило, є в проектних і виробничих установах.

Нормативна база (її ще називають нормативним забезпеченням) – це комплекс документів, які регламентують діяльність розробників при проектуванні інформаційних систем.

Документи, які входять до складу нормативного забезпечення – це стандарти, керівні документи, методики, положення, інструкції, шаблони, тощо.

Вказані документи регламентують:

– порядок розроблення, впровадження та супроводу системи;
– загальні вимоги до складу системи, до зв'язків між її компонентами, до якості програмного забезпечення;
– різновиди, склад і зміст проектної та програмної документації.

Стандарти бувають:

- корпоративні;
- галузеві;
- державні;
- міжнародні.

Корпоративні стандарти становлять угоди щодо єдиних правил організації проєктування та управління у межах організації, підприємства, корпорації.

Реальне застосування будь-якої технології проектування, розробки й супроводу розробки у певній організації або проекті неможливе без застосування низки стандартів (правил або угод), яких мають дотримуватись усі учасники проекту. Для більшості складних проектів доводиться створювати власні комплекти нормативних і методичних документів, які регламентують процеси, етапи роботи й документи для певних програмних продуктів. Такі стандарти називаються корпоративними й становлять угоду щодо єдиних правил організації технології або управління у межах організації.

Майбутній професіонал, особливо якщо він отримає інженерну посаду, повинен чітко розуміти важливість дотримування стандартів в інженерній діяльності. Матеріальне виробництво пов'язане з конструкторскою документацією, яка є основним елементом інженерної діяльності. Програмна документація є складовою конструкторської документації.

Кожний окремий лист конструкторскої документації повинен мати децимальний номер, який є ідентифікатором документу і при випадковій зміні місцезнаходження якогось листа (загубленні, знищенні, помилкових діях при згрупуванні окремих документів конструкторскої документації) забезпечує його безпомилкове поверненя в первинний документ на початкове місце. При необхідності внесення змін в розроблений документ має бути позначено хто, коли і на якій підставі вніс зміни в документ

Це дуже важливі питання. Небезпідставно вважається, що стандарти як і правила дорожнього руху написані кров'ю.

Студенти повинні пам'ятати, що дотримання стандартів має надзвичайно велике значення. Для програмістів це має величезне значення, адже без їх продукції сьогодні неможлива реалізація наймаштабніших проектів: керування транспортом, електрогенеруючими комплексами, атомними електростанціями, системами енергопостачання, прокатними станами, металоплавильними комплексами та іншими енергонебезпечними системами.

Створення програмного продукту може відрізнятися від створення матеріального об'єкту, але загальні підходи при цьому подібні.

Від виникнення ідеї про створення чогось нового і до її матеріалізації пролягає довга і нелегка дорога, яка починається з пошукової науково-дослідної роботи. На пошуковій науково-дослідній роботі досліджується сама можливість реалізації певної ідеї. Початком цієї роботи є дуже тривалий і детальний пошук існуючих рішень по патентній і науково-технічній літературі. Глибина цього пошуку має бути напралена не тільки на убезпечення себе від повторних марних спроб створення чогось існуючого. Потрібно убезпечити себе від повторення запатентованого іншими дослідниками, бо це може створити для Вас неабиякі фінансові проблеми в майбутньому. При цьому слід пам'ятати, що патентний пошук треба виконувати не тільки в своєму класі, а при можливості по всіх існуючих класах. Не забувайте, що Зінгер в свій час запантував не швейну машину як таку, а голку з отвором не в її хвості, а біля острія. Коли ми в свій час робили патентний пошук, то нас в вашому віці керівники не раз запитували: «а в класі гробів ви пошук робили?», підкреслюючи цим те, що пошук має бути надзвичайно широким.

За пошуковою науково-дослідною роботою іде так звана приладна науково-дослідна робота з відтворенням відповідних макетних зразків і дослідження їх працездатнисті. Позитивне завершення приладної науково-дослідної роботи (коли макетний зразок витримав необхідні випробування) підтверджує працездатність первинної ідеї. Після цього приступають до розробки робочої документації для виготовлення та випробування дослідного зразку виробу (системи, прогами). Цей великий етап має назву ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКА РОБОТА і складається з кількох етапів.

Для майбутнього спеціаліста великим здобутком буде ознайомлення з цими етапами.

ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКА РОБОТА складається з таких трьох основних послідовних етапів:

1 – ескізний проект, на якому розроблюється конструкторська документація для виготовлення макетного зразку. В результаті виготовлюється і випробовується макетний зразок виробу та корегується конструкторська документація на макетний зразок за результатами його випробування. Ескізний проект захищається розробником на науково-технічній раді підприємства-розробника з залученням провідних фахівців підприємства-розробника і замовника розробки. Щераз звертаю вашу увагу, що на мові інженерного проєктування, програмна документація вважається конструкторською документацією. Як, наприклад,: електрична схема виробу – це конструкторська документація, кінематична схема - це конструкторський документ. Отже, якщо мова заходить про конструкторську документацію – значить мова іде і про вашу програмну документацію.

2 – технічний проект, на якому розроблюється конструкторська документація технічного проекту. На цьому етапі виготовлюються та випробовуються окремі найважливіші вузли і вносяться зміни (при необхідності) в конструкторську документацію за результатами їх випробувань. Технічний проект також захищається розробником на науково-технічній раді підприємства-розробника з залученням провідних фахівців підприємства-розробника і замовника розробки.

3 – розробка конструкторської документації дослідного зразку, по якій виготовлюється дослідний зразок та проводяться його випробування.

Спочатку проводяться попередні, або так звані лабораторні випробування дослідного зразку. За їх результатами вносяться зміни в конструкторську документацію дослідного зразку (при необхідності) та доопрацьовується сам дослідний зразок (теж при необхідності. Після цього проводяться приймальні випробування дослідного зразку , які в свою чергу можуть бути відомчими, міжвідомчими, державними або міждержавними (в залежності від важливості розробки). За результатами приймальних випробувань вносяться зміни в конструкторську документацію дослідного зразку (теж при необхідності).

Всі ці перераховані роботи виконуються безпосередньо розробником виробу. Після цього конструкторська документація передається (також розробником) на виробниче підприємство для організації серійного виробництва розробленого продукту. Організація серійного виробництва теж відбувається при безпосередній участі розробника конструкторської документації дослідного зразку.

Саме випробування дослідного зразку дуже важлива і відповідальна процедура. Виконується воно кваліфікованою комісією найвищого рангу. Для проведення випробувань розроблюється (розробником виробу) і погоджується з необхідними інстанціями, передбаченими нормативними документами, (обов’язково з замовноком розробки) програма випробування і методика випробування. Програма випробування – це дуже детальний опис що треба

зробити під час випробувань, а методика випробувань – детальний опис як саме це зробити.

Випробування бувають внутрівідомчими – якщо виріб розроблено для використання (виготовлення) в якісь одній структурі (міністерстві, об'єднанні, підприємстві). В такому випадку приймальна комісія призначається вищестоящою організацією з авторитетних фахівців цієї структури.

Якщо розробка виконується для використання (виготовлення) в різних відомчих структурах (міністерствах, об'єднаннях чи підприємствах різних галузей), то випробування стають міжвідомчими і приймална комісія призначається з найавторитетніших фахівців цих відомств.

При розробці державного значення випробування стають державними і приймальна комісія призначається з найавторитетніших фахівців держави.

При міждержавній розробці випробування проводяться міждержавною комісією при залученні фахівців з цієї галузі з різних країн.

Головою приймальної комісії, або його заступником призначається представник замовника розробки.

Звертаю вашу увагу, що приймальні випробування – це складний і тривалий комплекс робіт, який виконується в спеціально створеному і відповідно оснащеному підрозділу - в випробувальному відділі або лабораторії типових випробувань.

Організація серійного виробництва розпочинається з розробки технології виготовлення виробу, детальних технологічних процесів, великої кількості технологічних операцій та пооперaційного контролю, розробки та виготовлення необхідної оснастки для виготовлення та контролю якості виробу. Розпочинається серійне виробництво з невеликої кількості виробів (сотні – тисячі одиниць) – так званої першої промислової партії. Її ще називають установочною партією. Після її виготовлення знову проводять випробування виготовлених зразків майже за такою ж програмою, як і дослідного зразку на приймальних випробуваннях. За результатами цих випробувань проводять корегування конструкторської документації виробу (при необхідності) та присвоюють відкорегованій конструкторській документації відповідну літеру. В Україні - це літера «А». Тільки після цього розроблена конструкторська документація стає документацією серійного виробництва. Це є хрестоматійними положеннями для випускника технічного університету і їх треба пам'ятати як таблицю множення. Після цього розпочинається серійне виробництво створеного продукту.

Слід пам'ятати, що і на етапі серійного виробництва за розробником залишається автрский супровід розробки. Таке детальне описування розробки та впровадження в виробництво нової продукції може показатись перебільшенням, особливо для програмістів. Але воно продиктоване життєвим досвідом. Знання цих питань є важливо необхідними в повсякденній практиці фахівця, але в навчальному процесі цьому не приділяється належної

уваги. Слід пам’ятати, що сьогоднішні програмісти завтра можуть стати керівниками великих комплексних підрозділів і що сама програмна продукція, як правило, не є самостійним об’єктом і не існує сама по собі в відриві від матеріальних об’єктів. Слід пам’ятати, що сама програмна документація є конструкторською документацією!

“Ізольована” програмна документація – це душа без тіла. В майбутньому така ізольованість може отримати свою концепцію і право на самостійне існування, але це є ще передчасним.

Програмна документація може розроблюватися як для існуючих об’єктів, так і для новосворюванних. Але незалежно від цього вона повинна пройти повний обсяг випробувань, бо мали місце випадки, коли неповне випробовування новоствореної програмної документації для існуючих об’єктів приводили до жахливих наслідків, наприклад, до «заморожування» гігантських металопрокатних станів (наприклад, стан 2500).

Неповне випробування може диктуватися різними обставинами як технічного, так і чисто суб’єктивного характеру, в тім рахунку рішеннями осіб, в підлеглості яких знаходиться розробник. Такі особи не будуть нести ніякої відповідальності при виникнені негативних наслідків в майбутньому. Вся відповідальність залишається за розробником – про це не можна ніколи забувати. В таких випадках потрібно обов’язково в письмовій формі вказувати свою незгоду з випробуваннями в скороченому обсязі в вигляді власної думки. І робити це краще на титульній сторінці такого документу як «Програма і методика випробування» виробу, який є обов’язковим для завершення розробки і тривалий час зберігається після розробки. Такий запис убереже Вас від негараздів, які можуть бути пов’язані з випробуваннями в неповному обсязі.

Слід іще зазначити, що тестуванням не можна замінити випробування.

Тестування може бути елементом (складовою часткою) випробування.

Випробування повинно включати відпрацювання всіх можливих впливових факторів (температурних, кліматичних, механічних, електричних, магнітних, електромагнітних, радіаційних та інших).

Слід зауважити, що на великих підприємствах контроль за дотриманням стандартів покладається на відділ стандартизації. При цьому відділ стандартизації є окремим підрозділом, який підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Це робиться для того, щоб зменшити вплив розробників на працівників відділу стандартизація з метою послаблення їх контролю за дотриманням вимог стандартів і нормативної документації.

Випускники технічних університетів повинні усвідомлювати важливість і необхідність дотримання стандарів.

Переддипломна практика направлена перш за все на здобуття відповідного досвіду в плані проектування реальних об'єктів. Багатьом з вас прийдеться займатися інженерним проектуванням. Переважно це будуть інформаційні системи.

Що таке інформаційна система? Інформаційна система - це програмна система - це сукупність апаратних і програмних засобів і центральною (основною) ланкою системи являється програма. При цьому ви стаєте головним розробником системи і повинні мати повне розуміння створення як програмних так і апаратних засобів. І вам – програмістам прийдеться не тільки створювати концепцію системи і її програмування, а і визначати відсутні технічні засоби, їх параметри, способи їх реалізації, розроблювати технічне завдання на їх створення і відшукувати їх розробників і виготовлювачів. Це те, чого ви не знаєте, але повинні знати, бо стаєте головним творцем. Інформаційна система – це програмний продукт і керувати цим проектом і вести його розробку має програміст, але в складній програмній системі левовою часткою робіт може бути і часто буває апаратна частина. І провідний розробник – а в цьому випадку це програміст – повинен чітко розуміти, що це таке, як його можна зробити при його відсутності, хто це зможе зробити, в які терміни і скільки це може коштувати. Саме цей розробник (в даному випадку програміст) має розробити всеосяжне і зрозуміле технічне завдання на необхідний відсутній виріб. Щоб це зробити одного знання програмування тут явно недостатньо. Треба мати ерудицію в багатьох областях, в тім рахунку і в області конструювання, добре знати математику, фізику, хімію, матеріалознавство та ін.

Сюди слід добавити і біологію, бо біологічні системи будуть відігравати зростаючу і зростаючу роль. Вказані галузі знань вам потрібно опановувати самотужки і інтенсивно, бо якщо вам дали непогані знання з математики, то фізики вважайте в вас не було зовсім, не кажучи вже про інші предмети.

Ваша спеціальність є найнебезпечнішою. За 4 роки навчання вам не загострювали увагу на цьому питанню, бо там була зовсім інша специфіка і не кожний викладач мав нагоду практично все життя приймати безпосередню участь в створені засобів і систем обчислювальної техніки в промислових маштабах.

Пам'ятайте, що коли ви - програмісти станєте керівником складного комплексного об'єкту – вам прийдеться підписувати документацію як на програмну, так і на апаратну частину. А це не просто ваш підпис – це підпис про вашу повну відповідальність. І коли все добре – це буде гріти вашу душу, а коли щось трапиться, то за вами прийдуть і навіть якщо ви вже будете в іншій організації і в навіть в іншому місці.

У вас час від часу виникають запитання: для чого це нам-програмістам?

Через два місяці ви отримаєте диплом бакалавра Київського національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Це буде підтвердженням про здобуття вами вищої технічної освіти. З отриманням його диплому університет стає вашим Університетом. В ньому навчалися великі особистості – Корольов, Челомей,

Мікоян, Люлька, Люлєв, Патон… Їх знає весь науковий світ. Ви стаєте поряд з ними.

Ви не просто програмісти, ви випускники технічного вузу. Ви перш за все інженери. Вам все життя прийдеться підтверджувати це.

Уявіть собі що вам попалося якесь креслення – навіть один аркуш формату А4. Про що воно вам може сказати? Зараз ні про що. А там дуже багато інформації – здебільшого технічної, але зараз ви її не бачите. Чому? Вас цьому не вчили.

Ви навіть не оформлюєте свої дипломні проекти за вимогами конструкторської документації незаважаючи на те, що вони є конструкторськими документами. Тому це до вас донесеться. Бо колись в майбутньому на запитання (не до вас, а до когось іншого –) що ви являє собою як фахівець, дадуть відповідь, що ви закінчили КПІ, то цього має бути досить.

Повертаючись до вказаного вище креслення: Про що це креслення може сказати фахівцю?

Дивлячись на один маленький аркуш формату А4 (210 х 297 мм) фахівець можу отримати багато інформації. Але спочатку треба сказати, що кожна окрема задокументована (накреслена) деталь будь-якого матеріального виробу має свій унікальний децимальний номер (ідентифікаційний код) в вигляді певних буквено-цифрових символів, або – не існує навіть двох або більше деталей з однаковим буквено-цифровим кодом, як не існують навіть дві людини з однаковим індивідуальним податковим номером (ІПН). В цьому плані все як в людей, так і в техніці.

Кожний листок креслення будь-якої деталі, підзбірки чи повної збірки має мати штамп. Це така табличка в нижній частині креслення, в яку записується досить багато інформації (в певній клітинці цієї таблички):

- назва деталі чи збірки;
- децимальний номер (буквено-цифровий індивідуальний код) деталі чи збірки;(вам не потрібно його придумувати – вам його дасть відділ стандартизації підприємства)
- прізвище і підпис розробника деталі чи збірки і дата створення;
- прізвище і підпис того, хто перевірив це креслення деталі чи збірки і дата підпису;
- прізвище і підпис того, хто затвердив це креслення деталі чи збірки і дата підпису;
- на скількох листках зображено креслення цієї деталі чи збірки;
- який порядковий номер має певний лист креслення цієї деталі чи збірки;
- яка маса даної деталі чи збірки;
- в якому маштабі зображена деталь чи збірка;

Крім цього є ще клітинка з позначкою «літера», в якій позначається стадія розробки, а саме:

- Якщо це документація стадії технічної пропозиции, то в клітинці «літера» пишуть букву «П»
- Якщо це документація стадії ескізного проекту, то в клітинці «літера» пишуть букву «Е»

- Якщо це документація стадії технічного проекту, то в клітинці «літера» пишуть букву «Т»

- Якщо це документація стадії розробки робочої документації дослідного зразку, то в клітинці «літера» пишуть букву «О»

- Якщо дослідний зразок виготовлений і витримав приймальні випробування, то документації стадії розробки робочої документації дослідного зразку в клітинці «літера» пишуть букву «О1»

- Якщо документація дослідного зразку після приймальних випробувань передана заводу-виготовлювачу, після чого по цій документації виготовлена перша промислова партія (ППП) розроблених зразків і проведені випробування зразків ППП, то документації зразку в клітинці «літера» пишуть букву «А».

Це відноситься до так званого основного штампу, який розміщується на аркуші креслення внизу справа. Є ще допоміжні, де приводиться інформація про зміни, які можуть бути внесені в розроблену документацію. Там приводиться що, хто, коли і на якій підставі вніс зміни в розроблену документацію. Такий штамп маленький і розміщується вертикально зліва від основного.

Так що з одного маленького аркушу креслення фахівець може отримати досить суттєвий обсяг інформації про об'єкт. Крім цього, ви маєте знати, що можна отримати збільшену інформацію з самого індивідуального буквено-цифрового шифру деталі, підзбірки чи повної збірки (децимального номеру)

Децимальний номер (Індивідуальний буквено-цифровий шифр) деталі, підзбірки чи повної збірки складається з певного набору бука і цифр і розпочинається буквами. Кожне підприємства має власний буквкний шифр (код). Наприклад, Київський завод обчислювальних машин мав такий: ***Гч***.

Київський науково-дослідний інституп периферійного обладнання ЕОМ мав ***Джд***. КПІ має свій

Шифр простої деталі будь-де (на будь-якому підприємстві) після буквених символів розпочинався з цифри ***8***. Шифр збірки будь-де (на будь-якому підприємстві) після буквених символів розпочинався цифрою ***3.*** Наприклад, тримач магнітної головки накопичувача на магнітних дисках мав позначення ДЖД8.653.238.

Сама магнітна головка була вже підзбіркою і мала позначення ДЖД6.322.236 Сб.

Кінцевий виріб (накопичувач) був збіркою і мав позначення ДЖД3.372.212 Сб.

Схема електрична кінцевого виробу мала таке ж позначення ДЖД3.372.212, але в кінці замість Сб була позначка Е3. Отже, схема електрична кінцевого виробу (накопичувча) мала позначення ДЖД3.372.212 Е3. При цьому схема електрична складається з певної кількості радіоелектронних елементів, яка має назву «Перелік елементів» і позначається ДЖД3.372.212 ПЕ3.

Таким чиним, кваліфікованому фахівцю достатньо коротого погляду на документацію виробу, щоб отримати необхідну уяву про нього.

Вже менше ніж за 2 місяці ви отримаєте диплом інженера. Багато хто з вас очікують це з надією, що мукам прийде кінець і можна буде «почивать на лаврах». Це хибна думка, або словами Михала Коцюбинського – «контра спем сперо» - «без надії сподіваюсь». Після цього все тільки розпочнеться. Ви живете в такий динамічний час, що вчорашня новина завтра стає застарілою і без постійного і наполеглевого вчення ви дуже швидоко перетворитеся в неуків. Тому звертаюся до вас словами Тараса Шевченка «Учітеся брати мої, прошу вас, благаю!».

І сьогоднішня війна – це війна не за теритирію. Це війна за розум, за ваш розум.

Лекція 2 **Проєктування програмної системи**

В цій лекції коротко познайомимось з основними правилами розробки програмної системи, якими керуються розробники проектних організацій.

Програмна система розроблюється як деякий проект.

Багато особливостей керування проектами і фази розробки проекту є загальними, незалежними не лише від предметної області, але і від характеру проекту (неважливо, інженерний це проект чи економічний). Ваш дипломний проєкт – це теж проект.

Мета будь-якого програмного проекту полягає в створенні певного програмного продукту. Поняття «продукт» задає не лише текст на мові програмування і відкомпільований двійковий код, але туди включаються документація, звіти по проміжних підсумках, результати перевірок, оцінки якості і т. д. Ці елементи зазвичай називають *артефактами*.

Система керування проектом має бути досить гнучкою, щоб допускати можливість модифікації без глобальних змін в робочій програмі.

Підбір команди і організаційні питання

При розробці великих проектів керівникам цих проектів доводиться шукати відповіді на безліч питань, які розпочинаються із слова «чому». Чому надвисокого IQ недостатньо для того, щоб ефективно керувати програмістами? Чому тільки менше 20% проектів завершуються в строк і укладаються до бюджету, а майже третина проектів анулюється до їх завершення?

Виявилось, що використання кращих мов і технологій програмування, найдосконаліших інструментів розробки і систем якості не гарантують успішність програмного проекту. Саме людські якості забезпечують успіх тому або іншому проекту, саме вони є чинником першорядної ваги.

Головний елемент в розробці будь-якого проекту – це зовсім не новітні комп'ютери, або новітні технології, або новітня версія C++. *Головне – це люди, талановиті люди.* На них все тримається.Тобто, все вирішують таланти. Проста мобілізація засобів і зусиль не може забезпечити прогрес. Якщо проект не вкладається в відведені терміни, то додавання робочої сили затримає його ще більше.

Ідею багатства тепер зв'язують не з грошима, а з людьми, не з фінансовим капіталом, а з «людським».

Як відомо, суть усіх гнучких технологій: Scrum, xProgramming і інших, – полягає саме в тому, що вони декларують своєю вищою цінністю командну роботу, орієнтованість на людей і їх взаємодію, а не на процеси і засоби. Кожна розробка збирає навколо себе команду проекту. Ця команда проекту складається із зацікавлених в проекті осіб, які можуть грати в нім наступні ролі.

Кінцеві користувачі. Здійснюють введення в розроблювальну систему, забезпечують зворотний зв'язок в проекті інтерфейсу, проводять бета-тестування і допомагають керувати визначенням досягнення кінцевої мети. (Бета-тестування (англ. beta testing) або випробування — інтенсивне використання майже готової версії продукту (як правило, програмного або апаратного забезпечення) з метою виявлення максимальної кількості помилок в його роботі для їх подальшого усунення перед остаточним виходом (релізом) продукту на ринок, до масового споживача. На відміну від альфа-тестування, яке проводиться силами штатних розробників або тестувальників, бета-тестування передбачає залучення добровольців з числа звичайних майбутніх користувачів продукту, яким доступна версія продукту (так звана бета-версія).)

Розробники. Один з розробників є керівником команди проекту, її лідером, який регулює потік інформації між членами команди. Це найбільш авторитетна людина в команді проекту, до чиєї думки прислухаються, хто приймає більшість технічних рішень по ходу проекту. В команді може бути і менеджер проекту, який в класичному розумінні виконує тільки адміністративні обов'язки. Часто лідер і менеджер проекту – одна особа.

Керівник відділу. Ця особа, яка очолює відділ, в якому виконується розробка. На нього покладається відповідальність за достовірність даних, які видаються цим відділом інформаційній системі. Це людина, яка затверджує розроблювану документацію.

Відповідальний за гарантію якості. Ця роль в кожному проекті полягає в тому, щоб переконатися, що:

1. Проект досягне намічених цілей.
2. Проект відповідає опису системи.
3. План тестування відповідає вимогам.
4. План перетворення даних відповідає вимогам.

За якість проекту зазвичай відповідає одна людина, але стежать за якістю всі члени команди проекту.

Відповідальні за бета-тестування (дослідна експлуатація). Зазвичай в групу команди бета-тестирования входять можливі кінцеві користувачі. Існує два типи тестування. Один використовує плани спеціального тестування,

розроблені відповідальним за гарантію якості. Інший використовує тести, які розробили самі відповідальні за бета-тестування, застосовуючи критерії, відповідальні за гарантію якості.

Перш, ніж перейматися створенням основ технології, керівнику (менеджеру, начальнику) проекту необхідно по максимуму вирішити усі організаційні проблеми. А саме:

1. Постаратися, наскільки можливо, розділити територіально розробників програмного забезпечення і інших фахівців. При сучасному підході до розробки програмного забезпечення високо цінується легкість комунікації. Добре, коли розробник може, зробивши два кроки, уточнити в безпосереднього замовника спосіб вирішення проблеми, вхідні дані або що-небудь ще, але, посадивши менеджера по продажах і розробника за сусідні столи, можна на 25% понизити продуктивність праці розробника. Основний принцип: всі розробники мають бути доступні один для одного, як організаційно, так і фізично.

Структура в групі – однорангова, тобто існує тільки професійний авторитет, але не адміністративне ділення.

2. Заборонити, кому б то не було, окрім менеджера проєкту, безпосередньо давати вказівки розробникам. Проект з великою часткою вірогідності вийде з-під контролю, якщо розробники виконуватимуть якісь, нехай навіть термінові, розпорядження.

3. Виділити або людину, або час на обговорення завдань. Практика показує, що завдання по супроводу-розробці виникають постійно впродовж дня, обставини майже завжди вимагають негайного з'ясування. Якщо ви маєте двох розробників, нехай вони по черзі спілкуються з представниками замовника, якщо у вас є спеціально виділений для цього менеджер – нехай спілкується він.

4. Виділити для розробників окремий телефонний номер. Не залучати розробників до секретарської роботи.

5. Ніколи не залучайте розробників до некваліфікованої праці. Якщо ви, звичайно, не боїтеся втратити розробника. Пам'ятайте, розробник надзвичайно цінує свою кваліфікацію. Хороший розробник завжди зможе знайти собі нову роботу, а ви навряд чи легко знайдете нового розробника.

6. Не завантажуйте розробників одночасно декількома завданнями. Постійне відвернення уваги розробника від завдання до завдання, особливо якщо вони належать до різних предметних областей або розроблюються на різних мовах програмування, окрім зниження ефективності роботи, має ще один негативний результат – настання апатії (чи як говорять деякі програмісти– «алергії») до завдання або до роботи взагалі.

7. Забезпечте для розробників навчання і обмін досвідом. Як керівник, ви не можете бути в курсі всіх останніх змін у світі розробки. Ви можете вважати, що людині, яка вміє програмувати, вчитися більше не потрібно, цілком

достатньо досвіду, який отримується в процесі роботи. Проте якщо розробники не будуть в курсі останніх технологій, ваше програмне забезпечення застаріє дуже швидко і стане стримуючим чинником на шляху до нових завоювань ринку.

Керівник проекту

Однією з поширених помилок є вибір керівника проекту, який не має відповідних технічних знань для реалізації цього проекту. Ця проблема зазвичай зустрічається на великих проектах, де потрібна велика команда програмістів. Часто існує технічний лідер, який може керувати проектом также добре, як і вирішувати технічні питання.

В процесі аналізу вимог замовника важливо, щоб в переговорах брав участь один з членів команди розробників, а в кращому разі, провідний технічний фахівець або технічний керівник проекту. Якщо в процесі обговорення бере участь тільки адміністративна особа, або керівник проекту, далекий від проблем безпосереднього кодування, то виникає безліч проблем і питань, пов'язаних з можливою оптимізацією окремих операцій, створенням словника баз даних, системними вимогами до створюваного програмного забезпечення і так далі. З іншого боку, участь в обговоренні проекту технічних фахівців може привести до помітного спрощення проекту за рахунок приведення окремих вимог користувача до вже існуючих і раніше розроблених технологій задоволення цих вимог. Якщо вказані рекомендації будуть дотримані, то технічна сторона розробки буде розглянута більш повно, що дасть можливість згодом уникнути багатьох помилок, пов'язаних з нерозумінням тією або іншою стороною технічних особливостей проекту.

Є багато обов'язків хорошого керівника проектом, перерахуємо тільки деякі.

1. Сучасний керівник – це цілеспрямований організатор, у якого є натхнення, який створює силові поля, які притягують таланти, а не просто службовців, прагнучих зайняти робочі місця.

2. Ніхто не вірить в керівників, які завжди праві і прикидаються, що знають більше, ніж підлеглі. «Людьми не потрібно «керувати». Завдання – направляти людей. Мета – зробити максимально продуктивними специфічні навички і знання кожного окремого працівника».

3. Керівник відповідає за щоденне керівництво проектом. Керівник може делегувати (передавати) іншій людині виконання яких-небудь повноважень керівника, але не відповідальність.

4. Керівник не повинен дозволяти втручатися комусь іншому в керівництво проектом. Тому що за проект відповідає саме керівник, це його особиста відповідальність.

5. Керівник проекту, окрім планування завдання, здійснює ще і розподіл ресурсів, ґрунтуючись на своєму відчутті і дуже хорошому знанні завдання.

6. Керівник відповідає за переговори із замовником. Тільки він їх веде.

Він представляє інтереси групи і берет на себе зобов'язання з її боку.

7. Людський чинник – один з найважливіших в керуванні проектами, але частенько його ігнорують. Головне – це люди, талановиті люди. Тому одне з головних завдань керівника – це уміння знаходити і виховувати талановитих розробників.

Інше завдання керівника – відводити різні проблеми від групи, щоб група розробників, працюючих над проектом, просто не знала про ті бурі, які бушують за стінами цього колективу, і не відволікалася на них. Неправильно поступають ті керівники, які, отримавши прочухан від замовника або власного керівництва, передають його тут же своїм виконавцям. Це абсолютно неприпустимо.

Командні ролі

Фахівці в області оцінки і розвитку команд стверджують, що існує лише дев'ять командних ролей, баланс яких є вирішальним чинником успіху або невдачі в командній роботі. Деякі з них наступні.

Генератор ідей. Оригінальний мислитель, який дає життя новим ідеям. Незалежний співробітник з розвиненою уявою, але подібно до інших людей має негативні риси вдачі – може бути надто чутливий до критики. Для успіху генератору ідей потрібні конструктивні стосунки з керівником або координатором групи.

Дослідник ресурсів. Так само, як і генератор ідей, в змозі привнести нові ідеї до групи, але ці ідеї будуть запозичені ззовні, завдяки широким контактам. Дещо безцеремонний, гнучкий і шукає сприятливі можливості. До негативних якостей характеру відносяться лінь, самовдоволення.

Координатор. Зазвичай формальний лідер групи. Керує і направляє групу у бік досягнення цілей. Може заздалегідь визначити, хто з працівників хороший для виконання необхідних завдань. Зазвичай спокійний, впевнений і розпорядливий. Проте іноді схильний до зайвого домінування, і група стає продовженням його сильного «Я».

Мотиватор. Енергійний і в змозі впроваджувати ідеї. Бачить світ як проект, який вимагає впровадження. Зазвичай впевнений, динамічний, емоційний і імпульсивний. Мотор групи, але може бути дратівливим, невгамовним, нелюб'язним.

Аналітик. Оцінює пропозиції і займає позицію спостерігача за просуванням. Не дає групі рухатися неправильним шляхом. Обачний, безпристрасний, має аналітичний склад розуму. Може здаватися байдужим, незацікавленим, іноді стає надмірно критичним.

Натхненник команди. Прагне об'єднувати і вносити гармонію в стосунки між членами групи. Займає позицію того, що розуміє чужі проблеми, прагне допомогти і згладжує конфлікти. За вдачею людина добра, прагне налагоджувати неформальні стосунки. Проте буває нерішучим в складних або

кризових ситуаціях.

Фахівець. Професіонал, самостійний, прагне стати експертом у своїй області. Має високу професійну/технічну експертизу і знання, гордиться своєю роботою. Приносить вклад тільки у вузькій сфері своєї професійної експертизи.

Комунікації

Найважливішим неформальним макропоказником стану проекту є комунікації, їх якість і кількість. Тільки завдяки ефективним комунікаціям можна досягати синергетичного ефекту, який відрізняє команду від просто групи. Вже з XP-технології відомо, що освоєння нової технології парою програмістів, які здійснюють інтенсивний обмін знаннями, відбувається мінімум в 3 рази швидше, ніж у разі, коли ту ж роботу виконує один програміст.

Недостатня кількість комунікацій свідчить, як правило, про відсутність команди, кожен поглиблений у своє завдання і не цікавиться, що роблять його колеги. В результаті буде зроблено не те, що треба, а те, що буде зроблено, навряд чи вдасться інтегрувати в єдину систему.

Для побудови ефективної комунікації необхідно обов'язково враховувати індивідуальні особливості людей. Для кожного типу особи існує свій найбільш ефективний спосіб спілкування. Якщо той, хто говорить не бере до уваги індивідуальні особливості того, хто слухає, комунікації, як правило, заходять у безвихідь. При цьому буде відсутня (повністю або частково) передача інформації.

Не може бути ефективної команди, якщо учасники не знають і не вміють робити свою справу. Важливо приводить список чинників незрілості і неефективності співробітника:

1. Не дотримується інструкції.
2. Погано контролює час.
3. Не любить, коли контролюють його роботу.
4. Не звертає увагу на якість роботи.
5. Не може сконцентруватися на роботі.
6. Має особисті проблеми.
7. Перебільшує свої здібності.
8. Не виконує свою долю роботи.
9. Не любить змін в роботі.
10. Не повідомляє про помилки.
11. Не лояльний по відношенню до своєї компанії.

У більшості своїй ці негативні якості носять тимчасовий характер і походять від відсутності досвіду і недостатньої самостійності фахівця. Дружня підтримка і допомога, як правило, дозволяють впоратися з більшістю перерахованих проблем.

В свою чергу, ефективний програміст окрім технічних знань і умінь повинен володіти ще і особистими компетенціями, необхідними для командної роботи:

1. Займає активну позицію, прагне розширити свою відповідальність і збільшити особистий вклад в загальну справу.
2. Постійно придбає нові професійні знання і досвід, висуває нові ідеї, спрямовані на підвищення ефективності досягнення спільних цілей, домагається поширення своїх знань, досвіду і ідей серед колег.
3. Отримує задоволення від своєї роботи, гордиться її результатами і прагне, щоб ці ж почуття переживали усі колеги.
4. Чітко усвідомлює свої особисті і загальні цілі, розуміє їх взаємообумовленість, наполегливо прагне до їх досягнення.
5. Впевнений в собі і у своїх колегах, об'єктивно оцінює їх досягнення і успіхи, уважно відноситься до їх інтересів і думок, активно шукає взаємовигідне рішення в конфліктах.
6. Сприймає кожну нову проблему, як додаткову можливість підтвердити власний професіоналізм.

Буває так, що начебто, сильний фахівець приносить команді більше шкоди, ніж користі. До патологій поведінки, яка неприйнятна в команді, слід віднести наступні:

1. Непорядність, брехливість, відсутність совісті і почуття справедливості.
2. Неповага і неувага до партнерів. Схильність до негативних оцінок інших. Грубість. «Кожен сам за себе! – ніхто тобі не допоможе»!.
3. Завищена самооцінка. Відчуття власної переваги.
4. Мудрування. Людина сильно переоцінює свій особистий вклад в загальну справу і тому вважає, що він повинен працювати менше, ніж його «менш здібні» колеги.

Оптимальний варіант, коли користувач має уявлення про технічну сторону обговорюваного завдання, а команда програмістів має досвід у сфері діяльності користувача. Коли поєднуються такі якості користувача і розробника, приблизно половина питань відразу знімається з обговорення за непотрібністю.

Лекція 3 **Керування, підбір членів команди, взаємодії в команд та планування при створенні інформаційної системи.**

В цій лекції продовжуємо знайомимось з основними правилами розробки програмної системи, якими керуються розробники проектних організацій.

Дана лекція є продовженням попередньої лекції. Без такого розбивання лекція «Проектування програмної системи» буде надто довгою, що може негативно відбитися на її сприйнятті.

Керування персоналом

Найціннішим ресурсом програмного проекту є люди. В першу чергу важливі технічні навички інженерів-розробників. Проте ці навички необхідно застосовувати для вирішення проблем в потрібний час і в потрібному місці.

Отже, передбачається комбінація двох стилів: робота в команді і лідерство.

Організація команди, яка забезпечує ефективну роботу, є дуже складним завданням для менеджера – керівника проекту. Хороша команда повинна демонструвати сплав найрізноманітніших якостей: професійні навички, досвід, згуртованість, дух товариства. Структура команди повинна стимулювати творчу роботу усіх і кожного.

Підбір членів команди

Передусім, керівник повинен організувати правильний підбір членів команди: вони можуть доповнювати один одного по навичках і досвіду і мають бути сумісні один з одним психологічно. При роботі з кандидатом менеджер зазвичай враховує наступні аспекти:

– досвід роботи у багатьох апаратно-програмних середовищах;

– знання мов програмування;

– освіта і досвід роботи за фахом;

– комунікабельність і здатність адаптуватися;

– особові якості.

Освіта є комплексним показником початкових знань і навичок кандидата, а також його здібності до навчання. Досвід же характеризує кінцеві знання і навички фахівця.

Комунікабельність характеризує можливості спілкування з колегами, керівниками і іншими зацікавленими в проекті особами. Здатність до адаптації може пояснювати «послужний список» – наявний робочий стаж.

Особові якості оцінити, мабуть, найважче. Тут і психологічний портрет, і темперамент, і ініціативність, і цілеспрямованість, і багато що інше. Саме ці якості визначають сумісність кандидата з колективом.

Важливо також правильно вибрати лідера команди. Він відповідає за технічне керівництво або за адміністративне керування (можливо і поєднання цих обов'язків). Лідери мають бути в курсі повсякденної діяльності команди, забезпечуючи її ефективну роботу і співпрацю з керівництвом проекту. Вони повинні ладнати з усіма членами колективу, згладжуючи напруженості і усувати неприємності.

При програмуванні без персоналізації усі робочі продукти (моделі, код, документація) **вважаються власністю усієї команди**, а не окремого співробітника, який займався їх створенням.

Переваги розробки без персоналізації:

– спрощення процедур перевірки, критики недоліків, підвищення їх

об’єктивності;
– заохочення стилю невимушеного обговорення робочих завдань, достоїнств і недоліків окремих рішень;
– активізація дружніх стосунків, підвищення рівня щирості;
– швидкий ріст майстерності (завдяки роботі пліч-о-пліч);
– поліпшення якості, вдосконалення результатів роботи.

Взаємодії в команді

Для команди програмного проекту просто потрібна розвинена система взаємодії, іншими словами, спілкування і хороші засоби зв’язку між співробітниками. Співробітники повинні інформувати один одного про хід роботи, рішення, які приймаються, а також про зміни, які внесені в попередні рішення. Постійна взаємодія теж сприяє згуртованості і підвищенню якості роботи, оскільки співробітники спільно обговорюють рішення, починають краще розуміти мотивацію своїх колег.

На ефективність взаємодії впливають наступні параметри:

Розмір/структура команди.

Зі збільшенням кількості учасників кількість зв’язків по взаємодії росте квадратично. Наприклад, між трьома учасниками є три зв’язки, чотири учасники мають шість зв’язків, п’ять чоловік – десять зв’язків, тобто *n* чоловік мають $(n – 2) + ... + 1 = n(n – 1)/2$ зв’язків (кожен з кожним). Отже, 50 чоловік повинні брати участь в 1225 взаємодіях. Але ж це неможливо!

На початку 1990-х років засновник фірми Borland, Філіп Кан постулював формулу продуктивності розробки програмного забезпечення. Він назвав цю формулу продуктивності розробки програмного забезпечення як «Закон Філіпа». Закон свідчить, що продуктивність розробника програмного забезпечення в команді з «*N» людей зменшується, розділивши його на корінь кубічний з «N»*, що показує: чим більше в команді розробки програмного забезпечення фахівців, тим нижче продуктивність кожного з них. Якщо вірити закону Філіпа, то створення прикладного коду об’ємом в 1 Гбайт за допомогою традиційної техніки зажадало б велетенських трудовитрат.

Для великих команд альтернативою є їх розділення на групи. Кожна група відповідає за певну частину проекту і працює над нею. Зазвичай чисельність групи не перевищує восьми чоловік. У таких групах проблеми взаємодії частково зникають. Для взаємодії з іншими групами в кожній групі виділяється один співробітник. Така структура зберігає переваги невеликих команд, але дозволяє великій кількості людей створювати великі програмні продукти.

Ієрархія команди.

Співробітники в команді з горизонтальною організацією (один рівень, усі співробітники рівні) легше спілкуються між собою, чим в командах з багаторівневою організацією і ієрархією стосунків

(начальники/підлеглі). У останніх командах взаємодія відбувається між рівнями, в ієрархічній послідовності.

Склад групи

Не існує універсального рецепту для визначення оптимального складу групи розробників. Цей склад залежить від великої кількості різноманітних чинників: стилю менеджменту, прийнятого в організації, предметної області і розміру проекту, професійних можливостей співробітників організації і т. д.

Типові ролі:

Аналітик – відповідає за розвиток і інтерпретацію вимог замовника; має бути експертом в предметній області, але працювати в тісному контакті з іншими співробітниками.

Архітектор – відповідає за проектування і розвиток архітектури продукту, є одним з найбільш кваліфікованих фахівців, які мають досвід ухвалення стратегічних рішень; окрім досвіду проектування, архітектор повинен вміти програмувати, оскільки його рішення втілюються в програмному коді.

Конструктор компонентів – головний творець компонентів (будівельної цегли, з якої компонується продукт).

Фахівець з інтеграції – відповідає за зборку сумісних версій компонентів і перевірку правильності їх спільної роботи, підтримує випуск версій продукту.

Фахівець з документації – документує усі реалізовані рішення, готує документацію для користувача.

Системний програміст – відповідає за створення і адаптацію програмних утиліт, які полегшують розробку в проекті.

Системний адміністратор – керує фізичними комп'ютерними ресурсами в проекті.

Зрозуміло, не кожен проект вимагає виконання усіх цих ролей. У невеликих проектах співробітники можуть грати відразу декілька ролей.

Процес розробки

Найбурхливіша дискусія про процеси розробки розгортається навколо вибору між ітеративною і водоспадною моделями.

При організації роботи в стилі **водоспаду** проект ділиться на підставі виду робіт. Щоб створити програмне забезпечення, необхідно зробити певні дії: проаналізувати вимоги, створити проект, виконати кодування і тестування.Такий річний проект може включати двомісячну фазу аналізу, за якою йде чотиримісячна фаза моделювання, а потім тримісячна фаза кодування і, нарешті, тримісячна фаза тестування.

Ітеративний стиль ділить проект за принципом функціональності продукту. Можна взяти рік і розділити його на тримісячні ітерації. У першій ітерації береться чверть вимог і виконується повний цикл розробки програмного забезпечення для цієї чверті: аналіз, моделювання, кодування і

тестування. До кінця першої ітерації у вас є система, яка має чверть необхідної функціональності. Потім ви приступаєте до другої ітерації і через шість місяців отримуєте систему, яка робить половину того, що їй покладене.

При розробці способом водоспаду після кожного етапу зазвичай в якому-небудь виді виконується формальна здача, але має і місце повернення назад. В процесі кодування можуть з'ясуватися обставини, які змушують знову повернутися до етапів аналізу і дизайну. Звичайно, на початку кодування не слід думати, що аналіз завершений. І рішення, прийняті на стадії аналізу і дизайну, неминуче переглядатимуться пізніше. Проте ці зворотні потоки є виключеннями і мають бути по можливості зведені до мінімуму.

При ітеративному процесі розробки перед початком реальної ітерації зазвичай спостерігається деяка дослідницька активність. Як мінімум на вимоги буде кинутий поверхневий погляд, достатній для розділення вимог на ітерації для подальшого виконання. В процесі такого дослідження можуть бути прийняті деякі рішення по дизайну самого вищого рівня.

Незважаючи на те що в результаті кожної ітерації має з'явитися інтегроване програмне забезпечення, готове до постачання, часто буває, що воно ще не готове і потрібний деякий стабілізаційний період для виправлення останніх помилок.

Звичайно, можна не передавати систему на реалізацію у кінці кожної ітерації, але вона повинна знаходитися в стані виробничої готовності. Проте ітеративний процес найчастіше передбачає передачу підсистеми в реалізацію, оскільки можна на кожній ітерації оцінити працездатність системи і отримати якіснішу зворотну реакцію. У цій ситуації часто говорять про проект, що має декілька версій, кожна з яких ділиться на декілька ітерацій.

Можливий і змішаний підхід (так званий життєвий цикл **поетапної доставки**), відповідно до якого спочатку виконуються аналіз і проектування верхнього рівня в стилі водоспаду, а потім кодування і тестування, розділені на ітерації.

Ефективність керівництва програмним проектом цілком визначається правильністю планування робіт, які потрібні для його виконання. План допомагає передбачати можливі проблеми розробки програмного забезпечення і ввести захисні заходи для їх попередження і рішення. План створюється на початковому етапі проекту і розглядається менеджерами і інженерами-розробниками як керівний документ, виконання якого повинне привести до успішного завершення проекту.

Цей початковий план повинен максимально детально описувати усі етапи роботи проекту.

Планування є багатокроковим ітераційним процесом. Дуже важливо, щоб план регулярно переглядався – адже в міру роботи в проект безперервно поступають нові відомості. Важливими чинниками, які повинні враховуватися

при розробці плану, є контрактні зобов'язання фірми, вимоги замовника, бюджетні і тимчасові обмеження.

Планування розпочинається з оцінки предметної області програмної системи, її розміру, трудовитрат і часу на розробку. Формується команда виконавців, розподіляються їх функції. При цьому враховуються обмеження за часом, бюджету, наявності і можливостям співробітників, матеріально-технічному забезпеченню. Потім визначаються етапи розробки, контрольні віхи проекту і перелік артефактів – результатів кожного етапу.

Якщо зафіксовані внутрішні проблеми або замовник змінив/розширив список вимог, можливий перегляд первинних оцінок проекту. Такий перегляд може привести до модифікації початкового (чи вже проміжного) графіку робіт. Якщо зміни впливають на терміни завершення або вартість проекту, із замовником узгоджуються нові обмеження проекту. Після цього продовжують проект – переходять до наступного етапу роботи.

План керування проектом має бути складений так, щоб кожен знав, що і коли йому потрібно робити. Існує безліч стандартів для таких планів. Але у будь-якому випадку більшість планів містять наступні розділи.

1. Вступ.

1.1. Огляд проекту. Повинен визначати проект, але не намагатися охопити усі вимоги до нього. Самі вимоги наводяться в Специфікації вимог до програмного забезпечення.

1.2. Результуючі артефакти проекту. Список усіх документів, початкових файлів і кінцевих програмних продуктів, які мають бути створені.

1.3. Розвиток плану. Напрями очікуваного розширення і зміни.

1.4. Посилальні матеріали.

1.5. Визначення і абревіатури.

2. Організація проекту.

2.1. Модель процесу. Посилаються на тип процесу розробки, який буде використаний (наприклад, водоспадний, спіральний, інкрементний).

2.2. Організаційна структура. Описується внутрішня організація команди.

2.3. Організаційні рамки і взаємозв'язки. Шляхи можливої взаємодії між організаціями. Усе це залежить від зацікавлених в проекті сторін. Наприклад, тут визначається, яким чином здійснюватиметься взаємодія між відділом розробки і маркетинговим, чи будуть це регулярні зустрічі або листування по електронній пошті і т. д.

2.4. Відповідальність за проект. Визначає межі відповідальності, тобто хто за що відповідає. Наприклад, за що несе відповідальність координатор підвищення ефективності команди при горизонтальній організації. Чи відповідає він за загальний успіх проекту, чи надає персональні рекомендації або займається тільки керівництвом?

3. Аналіз ризиків.

3.1. Цілі і пріоритети. Проголошується робоча філософія проекту.
3.2. Допущення, залежності і обмеження.
3.3. Керування ризиками.
3.4. Механізми моніторингу і контролю. Визначають, хто керуватиме, контролюватиме і (чи) здійснюватиме перевірку проекту, а також пропонує, як і коли це повинно бути зроблено.
3.5. План розставляння кадрів.

4. Технічний процес.

4.1. Методи, інструменти і технології. Накладаються обмеження на мови і використовувані інструменти. Може містити інформацію про повторно використовувані вимоги і використання такої техніки, як зразки проектування.
4.2. Документація програмного забезпечення.
4.3. Функції супроводу проекту. Описані дії для підтримки процесу розробки, такі як керування конфігурацією і забезпечення якості. Якщо ж функція підтримки представлена в різних документах (наприклад, в плані керування конфігураціями або в плані якості), то в цьому пункті будуть посилання на ці документи. Інакше тут повністю специфікуються функції підтримки.

5. Розподіл робіт, графік і бюджет.

5.1. Розподіл робіт. Описує те, як робота повинна розподілятися і надаватися після виконання. Оскільки програмна архітектура ще не затверджена, перша версія цього пункту буде поверхневою. Деталі з'являються в подальших версіях плану.
5.2. Потреби в ресурсах. Оцінюються трудовитрати, апаратне і програмне забезпечення, необхідні для зборки і технічної підтримки продукту. Можуть бути приведені результати оцінки вартості. Цей пункт уточнюється і деталізується з кожною ітерацією.
5.3. Виділення бюджету і ресурсів. Розподіляються ресурси між різними частинами проекту впродовж усього його життєвого циклу. Наводяться оцінки вартості людино-дня, можуть вказуватися оцінки вартості апаратури і програмного забезпечення.
5.4. План-графік. Містить розклад, визначальний, як і коли мають бути виконані різні етапи процесу.

В міру виконання проекту план повинен регулярно переглядатися.

Структура графіку робіт програмного проекту

Складання графіку – одна з найвідповідальніших робіт менеджера проекту. Тут менеджер оцінює тривалість проекту, визначає ресурси, необхідні для реалізації робочих завдань, і розгортає послідовність завдань в часі. Як правило, ця дія виконується за допомогою спеціалізованої утиліти планування проекту.

Плануючі утиліти дозволяють:

– визначити критичний шлях (ланцюжок завдань, задаючих тривалість усього проекту);
– визначити тривалість критичного шляху;
– встановити для кожного завдання найбільш вірогідну часову оцінку;
– вирахувати межі, які визначають тимчасове вікно для окремого завдання.

Першими виконуваними завданнями є збір вимог і аналіз вимог. Вони закладають фундамент для подальших паралельних завдань. Збір вимог проводиться з метою:
– з'ясування потреб замовника;
– оцінки здійснимості програмної системи;
– виконання економічного і технічного аналізу;
– визначення вартості і обмежень планування;
– створення системної специфікації.

Аналіз вимог дає можливість:
– уточнити функції і характеристики програмного продукту;
– позначити інтерфейс продукту з іншими системними елементами;
– визначити проектні обмеження програмного продукту;
– побудувати моделі: процесу, даних, режимів функціонування продукту;
– створити такі форми представлення інформації і функцій системи, які можна використати в ході проектування.

Результати аналізу зводяться в специфікацію аналізу, яка містить конкретизовані вимоги до програмного продукту.

Завдання по проектуванню і плануванню тестів можуть бути розпаралелені. Завдяки модульній природі ПЗ для кожного модуля можна передбачити паралельний шлях для детального (процедурного) проектування, кодування і тестування. Після отримання всіх модулів ПЗ вирішується завдання тестування інтеграції – об'єднання елементів в єдине ціле. Далі проводиться тестування правильності, яке забезпечує перевірку відповідності за вимогами замовника.

Відпрацювання студентами-практикантами лекційних матеріалів

Лекційні матеріали завантажуються в Гугол-клас переддипломної практики і відпрацьовуються студентами самостійно в вигляді лабораторної роботи.

Виконання лабораторної роботи.

1. Засвоїти інформацію, наведену в лекційному матеріалі.
2. Обговорити з керівником переддипломної практики студента від бази практики наведену інформацію стосовно підприємства практики студента та заслухати уточнення і зауваження керівника практики.
3. В звіті про виконання переддипломної практики навести:

- структуру підприємства бази практики, розробки його ІТ-продуктів, перелік основних підрозділів підприємства бази практики, підпорядкованість та взаємодією цих підрозділів, необхідністю цих підрозділів та їх основні завдання;
- підбір команди і організаційні питання та основні правила розробки програмної системи, якими керуються розробники проектних організацій;
- навести основні правила керування персоналом, підбору членів команди, взаємодії в команді та планування при створенні інформаційної системи, якими керуються розробники проектних організацій.

4. При захисті звіту з переддипломної практики перед кафедральною комісією навести:

- структуру підприємства бази практики, розробки його ІТ-продуктів, перелік основних підрозділів підприємства бази практики, підпорядкованість та взаємодією цих підрозділів, необхідністю цих підрозділів та їх основні завдання та бути спроможними давати уточнюючі відповіді членам комісії по вказаних питаннях;
- підбір команди і організаційні питання та основні правила розробки програмної системи, якими керуються розробники проектних організацій;
- навести основні правила керування персоналом, підбору членів команди, взаємодії в команді та планування при створенні інформаційної системи, якими керуються розробники проектних організацій.

5. В щоденнику практики вказати виконання робіт даної лабораторної роботи.