

 <p>ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Богдана Хмельницького</p>	<p>Програма практики</p> <p>ПРОЕКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКА ПРАКТИКА</p>
Структурний підрозділ	Факультет обчислювальної техніки, інтелектуальних та управляючих систем. Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем.
Освітній ступінь	ОС бакалавр.
Спеціальність Освітня програма Курс	121 Інженерія програмного забезпечення. Програмна інженерія. 4 курс.
Обсяг	8 тижнів, 360 годин, 12 кредитів
1. Перелік нормативних документів, які необхідно оформити для проведення практики (клопотання, договір, тощо), порядок їх оформлення та подання;	<p>1. Договір. Оформляється у двох примірниках, які виконуються за затвердженим університетом для спеціальності зразком бланку договору (розроблений на базі типового договору з урахуванням консультацій з Черкаським ІТ-кластером).</p> <p>2. Наказ про проведення практики. Готується за 10 днів перед проведенням настановчого інструктажу.</p> <p>3. Заява. Подається здобувачем вищої освіти за необхідності на згоду проходження практики із застосуванням дистанційних технологій і дотриманням відповідних вимог (за умови проведення в країні заходів щодо профілактики поширення коронавірусу чи у зв'язку із запровадженням воєнного стану).</p>
2. Мета та завдання практики	<p>Метою практики є вдосконалення, розширення та закріплення студентами достатності обсягу засвоєних під час навчання в університеті знань, оволодіння сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час виконання конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.</p> <p>Завдання, які вирішуються під час практики: 1. Формування у студентів стійкого інтересу до професії</p>

	<p>інженера-програміста, переконання у необхідності набуття професійних знань і досконалого володіння ними.</p> <p>2. Набуття практичних навичок з аналізу програмного забезпечення для реалізації завдань за обраною темою дипломної роботи.</p> <p>3. Ознайомлення студентів з вимогами до оформлення дипломної роботи та програмної документації.</p> <p>4. Вивчення питань стандартизації, новітніх інформаційних технологій.</p> <p>5. Ознайомлення з методиками постановки задач по проектуванню нового програмного забезпечення.</p> <p>6. Виявлення шляхів та методів удосконалення програмного забезпечення у вибраній за темою дипломної роботи галузі народного господарства (виробничих процесів, освіти, економіки), а також пропозиції щодо їх реалізації.</p>
<p>3. Загальні та професійні компетентності, які формуються під час практики</p>	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Навички працювати автономно та самостійно, планувати та керувати часом. Здатність використовувати знання у практичних ситуаціях. Вміння виявляти, ставити та вирішувати фахові проблеми. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, представляти результати виконаних завдань у стислій формі усно та письмово з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною (англійською) мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК06. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, здатність генерувати нові ідеї.</p> <p>ЗК07. Здатність працювати у міждисциплінарній команді, ініціативність та навички міжособистісної взаємодії, навички фахового критичного та толерантного оцінювання отриманих власних результатів та результатів роботи колег.</p> <p>ЗК08. Здатність діяти на основі етичних принципів з погляду професійної етики та соціальних норм, з урахуванням історичних і культурних надбань України та інших країн світу.</p> <p>ЗК09. Прагнення до збереження навколишнього</p>

середовища.

ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. Навички оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК11 Здатність реалізовувати свої права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК12 Здатність зберігати і примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. Уміння адаптуватися та діяти в умовах постійної зміни зовнішніх впливів.

ФК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формувати вимоги до програмного забезпечення, проводити аналіз та фахову інтерпретацію вхідних даних для формалізації вимог до програмного продукту. Здатність до управління вимогами під час виконання програмного проекту.

ФК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК15. Здатність розробляти архітектури з використанням сучасних підходів та технологій на базі сучасних програмних платформ, розробляти модулі та компоненти програмних систем з врахуванням їх можливого повторного використання.

ФК16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій у професійній діяльності при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

ФК19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне

	<p>забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК20. Здатність застосовувати фундаментальні та міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК21. Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.</p> <p>ФК22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення та супроводження програмного забезпечення і визнання важливості навчання протягом всього життя.</p> <p>ФК23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки ПЗ.</p> <p>ФК24. Здатність здійснювати процес інтеграції систем, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення. Володіння гнучкими (Agile) методологіями розробки ПЗ, сучасними стратегіями і технологіями організації колективної розробки ПЗ, включаючи системи управління версіями, процеси безперервної інтеграції, стандарти оформлення коду і методи інспекції коду.</p> <p>ФК25. Здатність обґрунтовано обирати, освоювати та використовувати інструментальні середовища розробки та супроводу ПЗ. Уміння виконувати збирання багатофайлового програмного проекту. Уміння здійснювати розгортання ПЗ, використовуючи відповідні методи та інструментальні засоби.</p> <p>ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>
<p>4. Результати навчання за цим видом практики</p>	<p>ПРН1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно довідкові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. Мати навички володіння англійською мовою, включаючи фахову термінологію, при отриманні та уточненні завдання, при проведенні інформаційного пошуку.</p> <p>ПРН2. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватися їх у</p>

фаховій діяльності. Вміти отримувати належний результат в рамках обмеженого часу та з дотриманням професійної етики.

ПРН3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПРН4. Знати і застосовувати професійні стандарти та інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного та об'єктно-орієнтованого аналізу і математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН6. Вміння вибирати і використовувати відповідну до задачі методологію створення ПЗ.

ПРН7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН8. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс. ПРН9. Знати і вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. ПРН10.

Проводити перед проектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПРН11. Вибирати вхідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання структурних і функціональних аспектів програмного забезпечення.

ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення з використанням стандартів, профілів, специфікацій, що визначають функціональні можливості, динаміку поведінки, протоколи взаємодії, а також інші характеристики програмних систем, продуктів і сервісів.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. Продемонструвати ґрунтовну підготовку в галузі інженерії програмного забезпечення, володіння алгоритмічним мисленням, методами розробки алгоритмів, конструювання ПЗ та структур даних і знань з урахуванням вимог до функціональності, надійності, виробничих характеристик.

ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та

	<p>документування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН15. Вмотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ПРН16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.</p> <p>ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.</p> <p>ПРН19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.</p> <p>ПРН20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.</p> <p>ПРН21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (включаючи кібербезпеку) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.</p> <p>ПРН22. Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами, використовувати гнучкі (Agile) технології розробки ПЗ та системи управління задачами.</p> <p>ПРН23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.</p>
<p>5. Місце проведення практики (перелік закладів)</p>	<p>Підприємства та установи України, які проводять діяльність з розробки, впровадження або експлуатації програмного забезпечення.</p>
<p>6. Зміст практики: детальний та послідовний перелік видів роботи студента на практиці із зазначенням тривалості роботи впродовж дня</p>	<p>Зміст практики визначається загальними та індивідуальними завданнями за темою дипломної роботи студента. Під час практики студент збирає фактичний матеріал з конкретних питань діяльності бази практики і використовує його при виконанні дипломної роботи.</p> <p>Змістовий модуль 1. Літературний та Internet огляд джерел, що стосуються обраної теми дипломної роботи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Internet-огляд сайтів компаній-розробників та тематичних сайтів. 2. Літературний огляд літературних джерел за обраною тематикою. <p>Змістовий модуль 2. Постановка мети та задач розробки або дослідження.</p>

	<p>3. Аналіз переглянутої інформації. Обґрунтування актуальності теми.</p> <p>4. Постановка задачі та мети дипломної роботи. Попередній вибір засобів реалізації дипломної роботи.</p> <p>Змістовий модуль 3. Розробка структури програмного продукту за обраною тематикою. 5. Розробка загальної структури програмного продукту (ПП).</p> <p>6. Конкретизація задач та опис ядра і модулів ПП 7. Програмна реалізація ядра чи основного (основних) модулів ПП.</p> <p>Змістовий модуль 4. Звітування про отримані при проходженні практики результати.</p> <p>8. Аналіз отриманої під час практики інформації.</p> <p>9. Оформлення звіту з практики.</p> <p>10. Захист звіту з практики.</p> <p>Тривалість роботи на базі практики впродовж дня встановлюється відповідно до норм законодавства України та галузевих нормативно-правових актів.</p>
<p>7. Види індивідуальних завдань (для студентів, які навчаються за індивідуальним планом, або з поважних причин не можуть виконувати основну програму практики, або навчаються дистанційно)</p>	<p>Для студентів, які навчаються за індивідуальним планом, призначається індивідуальний термін проходження практики.</p> <p>Для студентів, які з поважних причин не можуть виконувати основну програму практики на базах практики поза університетом, виконання завдань практики організовується на кафедрі програмного забезпечення автоматизованих систем або в інших підрозділах університету з урахуванням причин, які унеможливають виконання основної програми практики. Виконання завдань практики організовується в очному або дистанційному форматі (з використанням інформаційно-комунікаційних технологій).</p> <p>Для студентів, які навчаються дистанційно, практика проводиться з використанням інформаційно-комунікаційних технологій на базах практики, які мають можливість організації виконання завдань практики у дистанційному режимі.</p>

<p>8. Вимоги до звіту про проходження практики: оптимальний перелік документів, які мають бути створені студентом у результаті практичної роботи (за потреби доповнити зразками оформлення)</p>	<p>У звіті мають бути відображені відомості про такі види виконаної протягом практики роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підбір матеріалів для дипломного проектування за затвердженою темою, опрацювання літературних та Internet-джерел. 2. Аналіз отриманої інформації, визначення переваг та недоліків існуючих програмних продуктів і технологій, обґрунтування актуальності теми. 3. Визначення мети та, відповідно до неї, задач дипломної роботи, формування постановки задачі. 4. Розробка загальної структури програмного продукту за темою дипломної роботи, опис його ядра і модулів. 5. Обґрунтування вибору засобів реалізації програмних компонентів дипломної роботи. 6. Опис створених програмних компонентів дипломної роботи, розробки інтерфейсів, їх тестування.
<p>9. Форми і методи контролю</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Під час проходження практики студент веде щоденник практики. 2. Після проходження практики студент одержує відгук про свою роботу від керівника практики від бази практики, який записується в щоденник практики. 3. Після проходження практики студент захищає звіт про проходження практики перед керівником практики від університету, який подає висновки про його роботу, а також виставляє оцінку за практику. 4. Практика оцінюється за п'ятибальною системою і враховується при визначенні рейтингових показників студента нарівні з іншими дисциплінами навчального плану. 5. Оформлені щоденник та звіт студент здає на кафедру. Після цього практика вважається зарахованою. 6. Студент, що не виконав вимог практики, отримав негативний відгук про роботу та незадовільну оцінку під час захисту звіту, вважається таким, що не виконав навчальний план і відраховується з університету.

<p>10. Критерії оцінювання за видами роботи (компоненти оцінювання: - види практичної роботи, - змістова частина документів, стилістичне та граматичне оформлення тощо)</p>	<p>Оцінювання виконується згідно критеріїв оцінювання навчальних досягнень студентів, регламентованих університетом.</p> <p>Оцінка «відмінно»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент пройшов інструктаж від керівника практики від університету, отримав і оформив щоденник практики. 2. По прибуттю на базу практики студент пройшов інструктаж з техніки безпеки та охорони праці, вивчив правила експлуатації устаткування. 3. Студент дотримувався правил внутрішнього розпорядку бази практики. 4. Студент здійснив Internet-огляд сайтів компаній розробників та тематичних сайтів за темою дипломної роботи. 5. Студент провів огляд літературних джерел за обраною тематикою. 6. Студент провів критичний аналіз переглянутої інформації, визначив переваги та недоліки існуючих програмних продуктів в обраній сфері розробки. 7. Студент обґрунтував актуальність обраної теми, визначив предмет і об'єкт дослідження. 8. Студент чітко сформулював задачі та мету дипломної роботи, перерахував характерні риси інженерної новизни і практичного застосування роботи. 9. Студент обрав і обґрунтував критерії ефективності та якості розробленої програми. При потребі обґрунтовує також необхідність проведення науково-дослідних робіт. 10. Студент розробив загальну структуру програмного продукту за обраною тематикою. Визначив структуру вхідних і вихідних даних. Провів вибір методів вирішення поставленої задачі. При необхідності обґрунтував доцільність використання раніше розроблених програм. 11. Студент здійснив опис ядра і модулів програмного продукту. Визначив стадії, етапи та терміни розробки програми та документації до неї. Провів вибір засобів розробки. 12. Студент програмно реалізував ядро чи основний (основні) модуль програмного продукту за темою дипломної роботи. Попередньо розробив структуру вхідних та вихідних даних, уточнив методи вирішення задачі, розробив загальний опис алгоритму реалізації задачі. Виконав техніку економічне обґрунтування (якщо така вимога міститься в завданні на виконання дипломної
---	--

роботи).

13. Студент оформив звіт з практики.

Оцінка «добре»:

1. Студент пройшов інструктаж від керівника практики від університету, отримав і оформив щоденник практики.

2. По прибуттю на підприємство студент пройшов інструктаж з техніки безпеки та охорони праці на базі практики, вивчив правила експлуатації устаткування.

3. Студент дотримувався правил внутрішнього розпорядку бази практики.

4. Студент здійснив Internet-огляд сайтів компаній розробників та тематичних сайтів за темою дипломної роботи.

5. Студент провів літературний огляд літературних джерел за обраною тематикою.

6. Студент проаналізував переглянуту інформацію, визначив переваги та недоліки існуючих програмних продуктів в обраній сфері розробки.

7. Студент обґрунтував актуальність обраної теми, визначив предмет і об'єкт дослідження.

8. Студент сформулював задачі та мету дипломної роботи, перерахував характерні риси новизни практичного застосування роботи.

9. Студент обрав і обґрунтував критерії ефективності та якості розроблюваної програми. При потребі обґрунтовує також необхідність проведення науково-дослідних робіт.

10. Студент розробив загальну структуру програмного продукту за обраною тематикою. Визначив структуру вхідних і вихідних даних.

11. Студент здійснив опис ядра і модулів програмного продукту.

12. Студент не в повному обсязі визначив стадії, етапи та терміни розробки програми та документації до неї.

13. Студент програмно реалізував ядро чи один з основних модулів програмного продукту. Попередньо визначив структуру вхідних та вихідних даних, уточнив методи вирішення задачі.

14. Студент не в повному обсязі розробив загальний опис алгоритму реалізації задачі.

15. Студент оформив звіт з практики.

Оцінка «задовільно»:

1. Студент пройшов інструктаж від керівника практики від університету, отримав і оформив щоденник практики.

2. По прибуттю на підприємство студент пройшов інструктаж з техніки безпеки та охорони праці на базі практики.

3. Студент дотримувався правил внутрішнього розпорядку підприємства з деякими зауваженнями.

4. Студент переглянув сайти компаній-розробників та тематичні сайти а темою дипломної роботи.

5. Студент переглянув літературні джерела за обраною тематикою.

6. Студент частково проаналізував переглянуту інформацію.

7. Студент нечітко обґрунтував актуальність обраної теми, визначив предмет і об'єкт дослідження.

8. Студент нечітко сформулював задачі та мету дипломної роботи, перерахував характерні риси новизни і практичного застосування роботи.

9. Студент частково розробив загальну структуру програмного продукту за обраною тематикою.

10. Студент здійснив опис ядра і модулів програмного продукту.

11. Студент не реалізував один з основних модулів програмного продукту.

12. Студент оформив звіт з виробничої переддипломної практики.

Оцінка «незадовільно»:

1. Студент пройшов інструктаж від керівника практики від університету, отримав і оформив щоденник практики.

2. По прибуттю на підприємство студент пройшов інструктаж з техніки безпеки та охорони праці на базі практики.

3. Студент не дотримувався правил внутрішнього розпорядку підприємства.

4. Студент частково переглянув сайти компаній розробників та тематичні сайти за темою дипломної роботи.

5. Студент частково переглянув літературні джерела за обраною тематикою.

6. Студент частково проаналізував переглянуту інформацію.

7. Студент нечітко обґрунтував актуальність обраної теми, визначив предмет і об'єкт дослідження.

8. Студент нечітко сформулював задачі та мету дипломної роботи, не визначив характерні риси новизни і практичного застосування роботи.

9. Студент частково розробив загальну структуру програмного продукту за обраною тематикою.

	<p>10. Студент частково здійснив опис ядра і модулів програмного продукту.</p> <p>11. Студент не реалізував ядро чи один з основних модулів програмного продукту.</p> <p>12. Студент не оформив звіт з практики.</p>
<p>11. Форми підведення підсумків практики</p>	<p>Залік</p>
<p>12. Методичні рекомендації (з урахуванням особливостей спеціальності)</p>	<p>При виконанні та документуванні індивідуальних завдань практики слід керуватися положеннями методичних вказівок до виконання дипломних робіт бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» та методичних вказівок до виконання курсових робіт (за переліком навчальних дисциплін 1-4 років навчання освітньої програми), які стосуються розробки окремих програмних компонентів.</p> <p>1. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційних робіт освітнього ступеня “Бакалавр” за освітньою програмою “Програмна інженерія” (спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення). Укл.: Гребенович Ю.Є., Онищенко Б.О., Супруненко О.О., Мисник Б.В., Ярмілко А.В., Порубльов І.М., Бушин І.М., Блакова О.А., Гук В.І. За ред. Супруненко О.О., Мисника Б.В. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького. 2023. 30 с.</p> <p>2. Гребенович Ю.Є., Онищенко Б.О., Супруненко О.О. Методичні рекомендації до виконання та оформлення курсових робіт з дисциплін «Основи програмування», «Програмування та алгоритмічні мови», «Алгоритмізація та програмування» для студентів напрямів підготовки 050101 – «Комп’ютерні науки», 050103 – «Програмна інженерія», 040303 – «Системний аналіз» усіх форм навчання. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2016. – 36 с.</p> <p>3. Супруненко О.О., Гребенович Ю.Є. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни «Об’єктно-орієнтоване програмування» для студентів, які навчаються за напрямами підготовки 050101 – «Комп’ютерні науки», 050103 – «Програмна інженерія» та 040303 – «Системний аналіз» усіх форм навчання. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 40 с.</p> <p>4. Розломій І.О. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни</p>

	<p>«Організація баз даних і знань» для студентів, які навчаються за освітніми програмами «Програмна інженерія», «Системний аналіз» усіх форм навчання. – Підготована до друку у Вид. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2020. – 37 с.</p>
<p>13. Література, за якою можна підготуватися до проходження практики</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. N 93 від 08.04.93 р. 2. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (введено в дію 09.09.2019, зі змінами від 12.04.2021) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1GypUomKA4oH8VJwO1iARP aLsmNWKZgnI/view. 3. Мамчур Л.П. Інструктивно-методичні матеріали щодо проведення практик студентів. – Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2005. – 36с. 4. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення: науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с. 5. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. / К.М. Лавріщева – К: Наукова думка. – 2008. – 319 с. (https://drive.google.com/file/d/1tY3yjymzpsEMims26oHHfw5EjgbZ0Py/view) 6. Rumbaugh J. R., Balaha M.R. (2007). Object-oriented modeling and Design with UML. Pearson Education, 2nd Edition, 504 p. ISBN 8131711064, ISBN-13 978-8131711064. 7. Will van der Aalst, Kees van Hee. Workflow management: models, methods and systems. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2002, 359 p. 8. E. M. Clarke, O. Grumberg, D. Kroening, D. Peled, H. Vieth. Model checking. Second edition, MIT Press, 2018. 424 p. ISBN 9780262038836. 9. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ І.М. Кузьменко; КІП ім. Ігоря Сікорського. - Київ: КІП ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 71 с.

	<p>10. Karl Wieggers, Joy Beatty. Software Requirements (Developer Best Practices) 3rd Edition. Microsoft Press, 2013. (ISBN 0735679665, 9780735679665).</p> <p>11. Maciaszek L.A. (2007). Requirements Analysis and System Design, 3rd ed. Addison Wesley, Harlow England. ISBN 978-0- 321-44036-5</p> <p>12. Pete Sawyer, Gerald Kotonya. SOFTWARE REQUIREMENTS (CHAPTER 2 in SWEBOOK, 2001) pp. 9-34. (https://www.inf.pucrs.br/munddos/docs/SWEBOOK.pdf#page=31)</p> <p>13. Milevski B. Category Theory for Programmers (2014) Available at: https://bartoszmilewski.com/2014/10/28/category-theory-for-programmers-the-preface/ (accessed 3 January 2021).</p> <p>14. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.</p> <p>15. Goma H. Software modeling and design: UML, use cases, patterns, and software architectures. Cambridge University Press, 578 p. Available at: https://dhomaseghanshyam.files.wordpress.com/2016/02/go-maa-softwaremodellanddesign.pdf (accessed 18 August 2023).</p> <p>16. Sommerville I. Software Engineering. 10th edition, Pearson Education, 2016, 811 p. (https://www.academia.edu/50882590/Sommerville_Software_Engineering_10ed)</p> <p>17. Larman C. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. Pearson, 3rd edition, 736 p. (https://personal.utdallas.edu/~chung/SP/applying-uml-and-patterns.pdf)</p> <p>18. Mike Cohn. User stories applied. For Agile Software Development. Addison-Wesley Professional, 2004. – 268 с. (ISBN: 0-321-20568-5)</p>
<p>14. Програма затверджена на засіданні кафедри</p>	<p>На засіданні кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем (протокол №1 від «31» серпня 2023 р.)</p>