

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Циклова комісія інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

**Заступник директора з навчальної
роботи**

З.М.Ф. **Марина ЗАЙЧЕНКО**

29 серпня 2024 р.

КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

здобувачів освіти спеціальності

121 Інженерія програмного забезпечення

Білгород-Дністровський, 2024

Робоча програма дисципліни **«Конструювання програмного забезпечення»** складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності **121 Інженерія програмного забезпечення**

Розробник: Сідюк Олексій Вячеславович, викладач інформаційних технологій, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29.08.2024 року

Голова циклової комісії _____ Сергій ТІТЯПКИН

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради _____ Марина ЗАЙЧЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
<p>Кількість кредитів – 4,5</p> <p>Змістових модулів – 2</p> <p>Загальна кількість годин – 135</p>	<p>Компонент освітньої програми</p> <p>Цикл професійної підготовки</p> <p>121 Інженерія програмного забезпечення</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень: Фаховий молодший бакалавр</p>	Обов'язкова	
		Рік підготовки	
		3	-
		Семестр	
		6	-
		Лекції	
		40	-
		Лабораторні	
		50	-
		Практичні	
		-	-
		Самостійна робота	
		45	-
		Індивідуальні завдання:	
		-	
Вид контролю:			
диференційований залік (6 семестр) (денна форма)			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення курсу «Конструювання програмного забезпечення» є формування бази теоретичних знань та умінь щодо сучасних методів та засобів конструювання програмних систем.

Завдання дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» - надати студентам базові знання та навички в сфері конструювання та проектування програмного забезпечення, що в свою чергу надає можливості до більш комплексного підходу до розробки програмного забезпечення.

Предметом дисципліни є питання, які виникають під час конструювання програмного забезпечення та процесів, пов'язаних із ним. У курсі розглянуто базові підходи до конструювання, різні способи керування ним та практичні аспекти, що виникають у процесі конструювання програмного забезпечення. Також увага приділяється проектуванню за допомогою «шаблонів проектування» та UML, як засобу їх візуального подання.

Міждисциплінарні зв'язки:

«Об'єктно-орієнтоване програмування», «Професійна практика програмної інженерії», «Безпека програм та даних», «Виробнича технологічна практика».

Набуті здобувачами освіти компетенції згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення»:

ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК05. Здатність брати участь у визначенні та формулюванні вимог до програмного забезпечення.

СК06. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення програмного забезпечення.

СК10. Здатність реалізовувати всі етапи життєвого циклу програмного забезпечення.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про конструювання програмного забезпечення

Тема 1.1. Вступ до дисципліни «Конструювання програмного забезпечення»

Мета та завдання дисципліни. Значення та місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів автоматизації сільськогосподарського виробництва. Загальні відомості про дисципліну, її зв'язок з іншими дисциплінами. Роль комп'ютерної техніки в сучасному сільськогосподарському виробництві.

Лабораторне заняття

Дослідження ролі комп'ютерної техніки у сільському господарстві та її застосування в автоматизації процесів. Аналіз взаємозв'язків дисципліни з іншими предметами та вивчення базових термінів, пов'язаних із конструюванням програмного забезпечення.

Тема 1.2. Технології створення інформаційних систем. Життєвий цикл програмного забезпечення

Основні поняття про інформаційні системи, шляхи їх розробки та аналіз особливостей. Поняття життєвого циклу програмного забезпечення. Дослідження базових моделей життєвого циклу програмного забезпечення.

Лабораторне заняття

Дослідження актуальних моделей життєвого циклу програмного забезпечення для інформаційних систем.

Тема 1.3. Проектування при конструюванні.

Ефективне використання класів. Основні концепції проектування. Компоненти проектування: евристичні методи. Методики проектування. Популярні методології проектування. Основи класів. Якісні інтерфейси класів. Питання проектування та реалізації. Пакети класів

Лабораторне заняття

Аналіз компонентів проектування та методологій. Дослідження евристичних методів та створення якісних інтерфейсів класів. Робота з пакетами класів та реалізація проектних рішень.

Тема 1.4. Інструментальні засоби проектування.

Моделі, стадії, поняття. Поняття та вимоги до життєвого циклу програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу. Основні стадії та особливості життєвого циклу програмного забезпечення для різних моделей.

Лабораторне заняття

Аналіз різних моделей життєвого циклу ПЗ, зокрема водоспадної, спіральної, гнучкої та ін. Дослідження особливостей кожного етапу для конкретних моделей, вимоги до процесів та результати кожної стадії.

Тема 1.5. Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Ознайомлення з базовими підходами до проектування засобами UML

Аналіз вимог та розробка зовнішнього представлення проекту. Аналіз найпопулярніших підходів до проектування засобами UML. Дослідження мови моделювання та її складових частин. Огляд базових діаграм для опису процесу роюоти інформаційної системи.

Лабораторне заняття

Формування навичок з реалізації базових UML діаграм що моделюють поведінку, послідовність роботи, функціонал та користувачів інформаційної системи.

Тема 1.6. Загальні підходи до проектування програмних систем

Моделі як методика проектування об'єктно-орієнтованих програмних систем. Моделі класів. Моделі станів. Моделі взаємодій.

Лабораторне заняття

Розробка моделей класів, станів та взаємодій для програмних систем. Аналіз використання моделей як методики проектування для об'єктно-орієнтованих програм.

Тема 1.7. Техніка моделювання архітектури ПЗ

Ідентифікація цілей та ключових сценаріїв. Ідентифікація ключових проблем. Вибір рішення.

Лабораторне заняття

Аналіз цілей і сценаріїв для проектування програмних систем. Вибір ефективних архітектурних рішень на основі виявлених проблем та розробка базових моделей проектування.

Тема 1.8. Застосування структурного підходу в аналізі вимог і визначенні специфікацій програмного забезпечення

Огляд специфікації вимог до програмного забезпечення. Декомпозиція і змістовна постановка вирішуваних завдань, уточнення їх взаємодії і визначення експлуатаційних обмежень.

Лабораторне заняття

Реалізація діаграми переходів станів. Аналіз поведінки системи. Описати можливі послідовності станів і переходів, які в сукупності характеризують поведінку елемента моделі впродовж його життєвого циклу.

Тема 1.9. Методології функціонального моделювання

Стандарт IDEF3. Методологія опису процесів, що розглядає послідовність виконання і причинно-наслідкові зв'язки між ситуаціями і подіями для структурного представлення знань про систему.

Лабораторне заняття

Послідовний опис функціонування програмного продукту засобами методології IDEF3. Логіка виконання робіт, черговість їх запуску і завершення.

Тема 1.10. RESTful та SOAP Web-сервіси

Концепції. Керівництво з проєктування та принципи проєктування. Приклади. XML, JSON. Системи обміну повідомленнями. Базові поняття протоколу HTTP та стеку протоколів TCP/IP.

Лабораторне заняття

Аналіз протоколів HTTP, TCP/IP, дослідження принципів проєктування RESTful та SOAP-сервісів. Робота з XML та JSON як форматами для обміну даними в веб-сервісах.

Змістовний модуль 2.

КЕРУВАННЯ КОНСТРУЮВАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Тема 2.1. Документування архітектури ПЗ

По-шарове представлення архітектури. Елементи, взаємодія, нотації. Дослідження взаємодії елементів та їхнього впливу на загальну структуру ПЗ. Описі структури системи, її компонентів, їхніх взаємозв'язків та принципів роботи.

Лабораторне заняття

Розробка багат шарового представлення архітектури з використанням відповідних нотацій. Дослідження взаємодії елементів та їхнього впливу на загальну структуру ПЗ.

Тема 2.2. Рівнева організація

Рівнева організація прикладу. Пошарова організація прикладу та виділення рівнів Представлення, Бізнес логіки та Даних. Дизайн рівневої структури. Визначення необхідних рівнів, прийняття рішення про розподіл компонентів, визначення правил взаємодії між рівнями, визначення інтерфейсу між рівнями, вибір стратегій реалізації, Вибір протоколів взаємодії.

Лабораторне заняття

Проектування багаторівневої архітектури: виділення рівнів у системі, прийняття рішень щодо розподілу компонентів між рівнями. Визначення правил взаємодії та інтерфейсів між рівнями. Вибір протоколів взаємодії та стратегій реалізації для кожного рівня.

Тема 2.3. Дизайн рівню представлення

Компоненти рівня представлення. Кешування, Комунікації, Композиція, Керування виключеннями, Специфічні проблеми рівню представлення. Шаблони проектування.

Лабораторне заняття

Проектування інтерфейсів користувача, керування виключеннями на рівні представлення. Використання шаблонів проектування для вирішення специфічних проблем рівня представлення

Тема 2.4. Дизайн рівню бізнес-логіки

Компоненти рівня бізнес-логіки. Специфічні проблеми рівню бізнес-логіки. Шаблони проектування.

Лабораторне заняття

Розробка логіки обробки даних та взаємодії між класами на рівні бізнес-логіки. Використання шаблонів проектування

Тема 2.5. Дизайн рівню даних

Рекомендації що до проектування рівню даних. Компоненти рівня даних. Специфічні проблеми рівню даних. Шаблони проектування.

Лабораторне заняття

Проектування баз даних для зберігання даних програми. Визначення схем баз даних, створення взаємодій між рівнями даних і бізнес-логіки.

Тема 2.6. Дизайн рівню сервісів

Компоненти рівню сервісів. Специфічні проблеми рівню даних. Шаблони проектування.

Лабораторне заняття

Проектування рівня сервісів для взаємодії між компонентами та забезпечення бізнес-логіки. Дослідження проблем масштабованості та надійності сервісів. Використання шаблонів проектування, таких як "Шаблон шлюзу" для забезпечення безперервної взаємодії між сервісами.

Тема 2.7. Інтерфейси, взаємодія, еволюція програм і даних

Визначення інтерфейсу у програмуванні. Інтерфейси в сучасних середовищах. Інтерфейс між клієнтом і сервером. Інтерфейс мов програмування. Інтерфейс і взаємозв'язок мов програмування. Взаємодія різномовних програм. Реінжиніринг програмних систем

Лабораторне заняття

Визначення інтерфейсів для взаємодії між клієнтом і сервером, між різними

програмними модулями та мовами програмування. Дослідження методів інтеграції та реінжинірингу програмних систем для забезпечення їхньої еволюції.

Тема 2.8. Моделі якості та надійності програмних систем

Модель якості програмних систем. Стандартні показники якості. Метрики якості. Стандартна оцінка показників якості. Моделі оцінки надійності програмних систем. Класифікація моделей надійності. Сертифікація програмного продукту.

Лабораторне заняття

Оцінка якості програмного забезпечення за допомогою стандартних метрик, таких як продуктивність, надійність, масштабованість. Впровадження методів контролю якості та оцінка надійності систем з використанням стандартних моделей надійності

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Конструювання програмного забезпечення»

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а		
		в с ь о г о	з них			в с ь о г о	з них			
т е о р е т и ч н і			л а б о р а т о р н і				т е о р е т и ч н і		п р а к т и ч н і	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Концептуальні науково-методологічні аспекти програмного забезпечення										
Тема 1.1. Вступ до дисципліни «Конструювання програмного забезпечення»	4	4	2	2	0					
Тема 1.2. Технології створення інформаційних систем. Життєвий цикл програмного забезпечення	6	4	2	2	2					
Тема 1.3. Проектування при конструюванні	8	6	2	4	2					
Тема 1.4. Інструментальні засоби проектування	8	6	2	4	2					
Тема 1.5. Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Ознайомлення з базовими підходами до проектування засобами UML	8	4	2	2	4					
Тема 1.6. Загальні підходи до проектування програмних систем	6	4	2	2	2					
Тема 1.7. Техніка моделювання архітектури ПЗ	8	6	2	4	2					
Тема 1.8. Застосування структурного підходу в аналізі вимог і визначенні специфікацій програмного забезпечення	8	6	2	4	2					
Тема 1.9. Методології функціонального моделювання	10	6	2	4	4					

Тема 1.10. RESTful та SOAP Web-сервіси	8	4	2	2	4					
Разом за змістовим модулем 1	74	50	20	30	24					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 2. Керування конструюванням програмного забезпечення										
Тема 2.1. RESTful та SOAP Web-сервіси	8	6	4	2	2					
Тема 2.2. Документування архітектури ПЗ	6	4	2	2	2					
Тема 2.3. Рівнева організація	6	4	2	2	2					
Тема 2.4. Дизайн рівню представлення	10	6	2	4	4					
Тема 2.5. Дизайн рівню бізнес-логіки	12	8	4	4	4					
Тема 2.6. Дизайн рівню даних	7	4	2	2	3					
Тема 2.7. Інтерфейси, взаємодія, еволюція програм і даних	6	4	2	2	2					
Тема 2.8. Моделі якості та надійності програмних систем	6	4	2	2	2					
Разом за змістовим модулем 2	61	40	20	20	12					
Всього з дисципліни	135	90	40	50	45					

5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

Словесні методи (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

Наочні методи - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно- перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

Практичні методи. Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування, що дає винятково важливий педагогічний ефект.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

1. Бесіда, або діалог з аудиторією. Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

2. Дискусія. Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш вдалий матеріал.

3. Аналіз конкретних ситуацій. Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

4. Заняття з використанням техніки зворотного зв'язку. Після подачі лекції починається її обговорення. З'ясовується наскільки здобувачі освіти зрозуміли матеріал.

5. Метод «заверши фразу». Здобувач освіти може продовжувати її своїми словами, а не так як у конспекті.

6. Консультація. Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти використовують *пояснення*.

6. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

Вхідний контроль – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

Поточний контроль – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

Періодичний (тематичний) контроль – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожну тему.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні та лабораторні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен – бй семестр 3го року навчання (денна форма).

7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – 6й семестр 3го року навчання (денна форма);

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Національна шкала (12-бальна)	Національна шкала (4-бальна)	Рівень компетентності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок.
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються здобувачем освіти окремими словами чи реченнями.		

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

1. Підручники та посібники.
2. Конспекти лекцій.
3. Лекції на електронних носіях
4. Презентації
5. Методичні вказівки до практичних робіт.
6. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
7. Індивідуальні завдання студентів
8. Матеріали з контролю знань студентів

Вивчення дисципліни здобувачами освіти передбачає вміння використовувати різні інформаційні ресурси – опубліковану українську та іноземну літературу (нормативні документи, підручники, навчальні посібники, наукові періодичні та монографічні видання, словники, довідники тощо), методичну літературу та Інтернет-джерела.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Тихонов Є. С. Конструювання програмного забезпечення. JAVA – Навчально-методичні матеріали, Київ-2018 – 92с.
2. Коновалов В.С., Радоуцький К.Є. Сучасні принципи і методи проектування програмного забезпечення: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – Ч. 2. – 109 с.
3. С. О. Цибульник, К. С. Барандич Технології розроблення програмного забезпечення частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення – Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. – 270с.
4. Табунщик Г. В. Т-12 Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
5. / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.: іл.

Допоміжна

6. Юрчишин В.Я. Проектування сучасних високопродуктивних обчислювальних систем – Київ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» 2022 – 279с.
7. Лавріщева К.М. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ.–К.– 2008.–319 с.
8. Ізмайлова О.В., Проектування інформаційних систем: навчальний посібник – Київ: КНУБА, 2022. – 88с.