

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

 І.П. Назаренко

23 12 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Навчальної практики
«Об'єктно-орієнтоване програмування»
(назва практики)

для здобувачів вищої освіти денної форми навчання

освітнього ступеню Бакалавр

зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

освітньо-професійної програми
Комп'ютерні науки

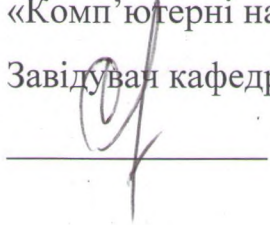
Мелітополь 2019 р.

Робоча програма навчальної практики «Об'єктно-орієнтоване програмування» для здобувачів вищої освіти денної форми навчання освітнього ступеню Бакалавр зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки. - Мелітополь, ТДАТУ -19 с.

Розробник(ки): д.т.н., проф.. Малкіна В.М., к.т.н., доцент Строкань О.В.

Робоча програма практики затверджена на засіданні кафедри «Комп'ютерні науки» протокол № 10 від 17.12. 2019 р.

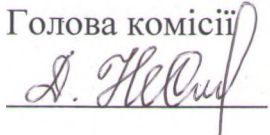
Завідувач кафедри


_____ О. В. Строкань

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій

протокол № 4 від 23 грудня 2019 р.

Голова комісії


_____ Д. М. Нестерчук

1 ОПИС ПРЕДМЕТА ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Характеристика практики	Спеціальність, освітня ступень	Вид та форма контролю практики
Курс: 2	Шифр та назва спеціальності	Вид практики: навчальна
Семестр: 3	122 Комп'ютерні науки	
Кількість кредитів: 6		Вид контролю: диференційований залік
Загальна кількість годин: 180	Освітній ступень: Бакалавр	
Кількість тижнів: 6		
Кількість тижневих годин: 30		

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ

Мета навчальної практики - закріплення набутих навичок алгоритмізації і програмування задач з використанням структурного підходу.

При виконанні практики студент самостійно виконує всі етапи створення програмного продукту: від постановки завдання до практичної реалізації, що супроводжується інструкціями щодо його використання; привчається самостійно користуватися спеціальною літературою, каталогами, довідниками, стандартами.

Завдання практики полягає в набутті студентами початкових навичок професійної діяльності, ознайомленні з основами розробки програмних засобів мовами програмування високого рівня та супровідної документації, а також у формуванні професійних знань і навичок, які допоможуть у практичній роботі.

3 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

Здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання, уміння і навички для успішного розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності.

Загальні компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем

Здатність використовувати методи опису дискретних об'єктів і розрахунку дискретних систем, чисельні методи для розв'язання прикладних задач аналізу, прогнозування стану складних об'єктів і процесів управління та проектування.

Програмні результати навчання:

Вміння розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

Вміння володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

Вміння використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКИ

4.1 Організація практики

Організація навчальної практики здійснюється згідно з «Положенням про проведення практик студентів ТДАТУ» та цією програмою.

Навчальна практика проводиться на базі кафедри комп'ютерних науки Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, де є необхідне обладнання для успішного проведення навчальної практики. За кожним студентом закріплене комп'ютерне робоче місце, обладнане системним блоком, монітором, клавіатурою та маніпулятором «миша».

Загальну організацію практики та контроль за проведенням її в університеті здійснює керівник практики (завідуючий відділом практики), який підпорядкований проректору з навчальної роботи. Навчально-

методичне керівництво здійснює кафедра комп'ютерних наук. Завідуючий кафедрою призначає керівником навчальної практики висококваліфікованого фахівця.

4.2 Термін, тривалість (відповідно графіку навчального процесу) та порядок проходження практики

Відповідно графіку навчального процесу навчальна практика «Об'єктно-орієнтоване програмування» проходить у четвертому семестрі і триває шість тижнів.

Перед початком практики проводяться консультаційні збори, на яких видається завдання для проходження практики, надається вся необхідна інформація з порядку проходження практики та проводиться інструктаж з техніки безпеки.

У період практики студенти дотримуються всіх правил внутрішнього розпорядку і техніки безпеки, встановлених на робочих місцях.

До завершення практики студент повинен оформити звіт, титульний аркуш якого підписується студентом, керівником практики від університету.

4.3 Місця проведення практики

Навчальна практика проводиться на базі кафедри комп'ютерних наук Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, де є необхідне обладнання для успішного проведення навчальної практики. За кожним студентом закріплене комп'ютерне робоче місце, обладнане системним блоком, монітором, клавіатурою та маніпулятором «миша».

4.4 Керівництво практикою

Навчально-методичне керівництво з практики студентів здійснюється кафедрою «Комп'ютерні науки». Кафедра призначає керівниками практики провідних викладачів кафедри комп'ютерних наук.

4.5 Керівництво та контроль проходження практики

Керівник практики:

- погоджує програму практики;
- завчасно знайомиться з умовами базових організацій практики;
- сповіщає перед початком практики кожному студентові місце, порядок та терміни її проходження;
- видає завдання на проходження практики;
- забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед виходом студентів на практику (інструктаж про порядок проходження практики, з техніки безпеки, протипожежних правил);
- повідомляє студентам про систему звітності з практики, вимоги до звіту та терміни його захисту;
- забезпечує високу якість проходження практики студентів у повній відповідності до навчальних планів і програм;
- контролює виконання практикантами правил внутрішнього розпорядку;
- надає методичну допомогу студентам під час виконання ними індивідуальних завдань і збору матеріалів для звіту;
- оцінює результати виконання студентами програми практики.

Студент-практикант:

- до початку практики одержати від керівників практики на кафедрі комп'ютерних наук методичні матеріали (методичні вказівки, програму практики, індивідуальне завдання на практику,

календарний план) та отримати консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;

- виконує завдання за затвердженою темою відповідно до графіка практики та режиму роботи кафедри;
- вивчає правила охорони праці, техніки безпеки, внутрішнього розпорядку і виробничої санітарії і суворо їх дотримується;
- звітує про виконану роботу відповідно до встановленого графіка.

4.6 Календарний план

Студенти проходять практику у відповідності з календарним графіком, який узгоджують з керівниками практики від університету.

Календарний графік проходження практики містить етапи робіт, які студент повинен освоїти в процесі проходження практики, з зазначенням їх тривалості.

Таблиця 1 - Рекомендований календарний графік проходження практики

№ п/п	Назва етапу	Кількість днів/тижнів
1	Інструктаж з техніки безпеки та правила протипожежної безпеки під час роботи в комп'ютерній лабораторії.	На початку практики
2	Закріплення робочих місць за кожним студентом в комп'ютерних лабораторіях.	1 тиждень
3	Підготовка до виконання індивідуального завдання.	1 тиждень
4	Виконання індивідуального завдання	1-6 тиждень
5	Оформлення звіту згідно з ДСТУ за результатами практики	6 тиждень

5 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Навчальна практика закріплює отримані теоретичні і практичні знання впродовж курсу навчання за певними дисциплінами, дозволяє набути навички складання на мові високого рівня програмного забезпечення, орієнтованого на розв'язання завдань автоматизації.

Загальні вимоги до виконання завдань.

До вирішення запропонованих завдань пред'являються наступні вимоги:

- 1) усі початкові дані вводяться користувачем;
- 2) при введенні даних користувачеві видається вказівка щодо того, яку інформацію він в даний момент вводить (наприклад, повідомлення "Введіть розмірність масиву :", і тільки після цього - безпосередньо введення);
- 3) після введення даних програма обов'язково перевіряє коректність введених даних, і якщо дані не коректні, то повідомляє користувача про результати перевірки;
- 4) результат роботи програми виводиться на екран з відповідними поясненнями, які необхідно додати після виконаної програми;
- 5) усі програми оформляються з урахуванням правил певного стилю оформлення програмного коду та обраної здобувачем вищої освіти технології програмування.

6 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Основна ціль індивідуального завдання - це застосування технологій розробки програмних додатків на практиці.

Перед початком практики керівник практики від кафедри повинний видати кожному студенту індивідуальне завдання.

Індивідуальне завдання для практик формує керівник практики.

Теми завдань можуть змінюватися тільки керівником практики. Нові завдання повинні мати навчальний, типовий характер та враховувати підготовку студентів та конкретні можливості і умови їх виконання.

7 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Керівник практики від кафедри «Комп'ютерні науки» знайомить студентів із програмою практики та індивідуальним завданням. За затвердженим на кафедрі графіком проводить консультування студентів в процесі практики, здійснює контроль за виконанням студентами програм практики, правил внутрішнього трудового розпорядку, вирішує організаційні питання, що виникають, інформує завідуючого кафедрою про хід практики.

Студент вивчає Положення (Статут) і нормативні акти, на підставі яких діє організація, структуру штату і Положення про кафедру.

Студентам повинно бути роз'яснено правила контролю проходження практики у лабораторіях кафедри комп'ютерних наук. На початку практики студенти отримують інструктаж з охорони праці в галузі, ознайомлюються з правилами внутрішнього розпорядку університету.

Тривалість робочого часу студентів під час проходження практики регламентується Кодексом законів про працю України та іншими законодавчими актами, що встановлюють соціально-трудові відносини.

Навчальна практика «Об'єктно-орієнтоване програмування» закінчується захистом (диференційований залік) студентом свого письмового звіту у комісії, яка призначається завідувачем випускової кафедри комп'ютерних наук.

В процесі проходження практики повинні застосовуватися наступні науково-виробничі технології: спостереження, бесіда, збір, первинна обробка, систематизація і аналіз матеріалів, опис отриманого на практиці досвіду у звіті з навчальної практики. Під час проходження практики зі студентами проводяться організаційні заходи, які будуються переважно на

основі інтерактивних технологій (обговорення, дискусії тощо). Основними застосовуваними освітніми технологіями навчання, які реалізуються при проходженні навчальної практики, є технології критеріально-орієнтованого навчання, проблемного навчання, технології оцінювання навчальних досягнень, а також метод проектів системи навчання, за якої студенти здобувають знання в процесі планування і виконання практичних знань (проектів), які поступово ускладнюються. Застосування методу проектів здійснюється за допомогою таких дослідницьких методів, як визначення проблеми, що впливають із неї завдань дослідження, висування гіпотези, обговорення методів дослідження, аналіз отриманих даних. При цьому використовуються різноманітні технічні пристрої і програмне забезпечення інформаційних та комунікаційних технологій.

Керівник практики проводить консультації бакалаврів з питань збору та обробки практичного матеріалу для звіту, контролює хід проходження практики студентами.

8 ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ПРАКТИКИ

8.1 Порядок отримання заліку

Студенти звітують про виконання програми на останньому тижні проходження навчальної практики. Форма звітності студента за практику – це подання письмового звіту на рецензування керівнику практики від навчального закладу. По закінченні навчальної практики, комісія приймає залік у студентів в останні дні її проходження.

Звіт з навчальної практики «Об'єктно-орієнтоване програмування» розглядається керівником практики від кафедри. До заліку допускаються студенти, які виконали програму практики, своєчасно подали звіт за встановленим зразком і отримали позитивну характеристику від бази практики.

8.2 Вимоги до звіту з практики

Звіт повинен містити текстову, графічну і програмну частини. Текстова частина є пояснювальною запискою звіту. Усі матеріали зшивають в теку.

Матеріал проекту розташовується в наступному порядку:

1. Титульний аркуш
2. Завдання на практику
3. Зміст звіту
4. Диск з програмою.

Звіт з проходження практики – це основний підсумковий документ, що надає можливість проаналізувати і оцінити студента під час проходження практики.

Звіт по практиці повинний мати наступну структуру:

1. Титульний аркуш (додаток А);
2. Зміст;
3. Вступ;
4. Основна частина;
5. Висновки;
6. Список літератури ;

Додаткова звітна документація (наприклад - щоденник тощо).

У звіті має бути стисло та конкретно описано роботи, особисто виконані студентом під час практики.

Звіт має бути оформлений як на аркушах стандартного формату А4 рукописно або друковано, так і частково у електронному вигляді (на електронних машинних носіях) з наскрізною нумерацією, з обов'язковим врахуванням стандартів (ЕСКД, ЕСПД тощо) і переплетений.

Обсяг звіту - кількість сторінок (листів) повинний становити 20-25 аркушів машинописного тексту.

Завдання на навчальну практику оформляється, як правило, на друкарському бланку, виконаному на двох сторінках аркуша, розміщується після титульного аркуша.

Зміст розташовують безпосередньо після завдання, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті роботи, висновки, рекомендації, перелік посилань, назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

Вступ повинний містити мету і завдання практики, порядок і термін проходження.

У вступі поміщається інформація, що відображає цінність і актуальність вирішуваної практичної задачі, її професійну спрямованість, а також значення, стан і перспективи розвитку автоматизації даної предметної області.

Основна частина включає:

- а) специфікації завдання (вхідні, вихідні дані програм та процедур і функцій, які використовуються);
- б) математичну постановку задачі;
- в) опис методів обчислювальної математики, які використовуються при вирішенні;
- г) алгоритми розв'язання задачі (блок-схеми алгоритмів);
- д) тексти програм на мові C#;
- е) опис алгоритмів і програм відповідно;
- ж) ручний прорахунок налагоджувального варіанту (або частина його, якщо для досягнення заданої точності необхідна велика кількість ітерацій);
- з) результати машинного тестування програми;
- і) інструкція користувача.

Звіт слід розподілити на окремі логічно підпорядковані частини. Виходячи з цього – текст звіту розподіляють на розділи і підрозділи, а при необхідності – на пункти і підпункти. Розділи повинні мати в розрізі всього

підрозділу порядкові номери, які позначаються арабськими цифрами. Підрозділи повинні мати нумерацію в розрізі кожного розділу, номери підрозділів складаються із номерів розділу і підрозділу, розділених крапкою.

Складений студентами звіт має бути зшитий і повинен мати наскрізну нумерацію сторінок. Номери сторінок розміщують у верхньому правому кутку аркуша. Аналогічно нумеруються пункти, таблиці, графіки. Кожний пункт, підпункт та перелік записують з абзацу. Кожний розділ рекомендується починати з нової сторінки.

У висновках узагальнюються основні показники, які розробив студент на протязі практики, висновки щодо досягнення мети і завдання практики.

Перелік послань, на які є посилання в основній частині роботи, наводять у кінці тексту роботи, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Перелік використаної літератури повинен включати законодавчі та нормативні акти, інструктивні матеріали, сучасну літературу з питань зовнішньоекономічної діяльності, фінансового менеджменту та інвестицій.

У додатках розміщуються додаткові матеріали, які не увійшли в загальний текст, а також диск з програмною реалізацією поставленого завдання.

8.3 Перелік питань, що виносяться на залік

- основи програмування чисельних методів і алгоритмів мов дискретної математики;
- способи реалізації алгоритмів на мові високого рівня;
- способи тестування розробленого програмного продукту;
- виконання аналізу отриманих результатів програмної реалізації методів;
- розробка і супровідне документування програмних продуктів (розробка документації для користувача).

8.4 Методика оцінювання та розподіл балів, що присвоюються студентам

До видів контролю виконання навчальної практики, а також перевірки рівня сформованості умінь та навичок студентами відносяться:

- своєчасне проведення робіт, що зазначені у індивідуальному завданні та календарному плані виконання навчальної практики;
- своєчасне надання керівнику матеріалів навчальної практики згідно індивідуального завдання;
- якісна підготовка студентом письмового звіту про навчальну практику;
- своєчасне надання керівнику на оцінювання письмового звіту про виконання навчальної практики;
- підготовка студента до захисту на кафедрі свого письмового звіту про виконання навчальної практики згідно вимог індивідуального завдання.

Діагностика успішності оцінювання письмового звіту здійснюється за такими критеріями:

- 1) відповідність змісту звіту темі індивідуального завдання;
- 2) наявність глибоко продуманої в усіх її частинах програми дослідження;
- 3) успішність виконання завдання;
- 4) літературне, технічне та естетичне оформлення звіту;
- 5) вчасне подання звіту керівнику практики на перевірку та оцінювання.

Роботу на "відмінно" оцінює керівник практики в тому разі, якщо:

- якщо звіт містить не менше 90% потрібної інформації;
- зміст звіту повністю відповідає темі індивідуального завдання;
- звіт має добре продуману та правильно оформлену програму;
- у звіті є теоретичний матеріал, органічно сполучений з практичним;

- судження студента відзначаються оригінальністю;
- студент проявив високий рівень самостійності при виконанні звіту;

- звіт грамотно написано та охайно оформлено;
- звіт вчасно подано керівнику навчальної практики.

Звіт оцінюється на "добре" за наявності незначних недоліків (звіт містить не менше 75% потрібної інформації) - недостатньо точних висновків, поодиноких випадків порушення логіки викладу матеріалу, вимог стилю, перевантаженості непотрібною інформацією, огріхами в оформленні звіту.

За наявності значних недоліків (звіт містить не менше 60% потрібної інформації) - неправильно розроблено програму дослідження проблеми, тему індивідуального завдання проаналізовано поверхово, не витримано вимог до оформлення звіту тощо — керівник навчальної практики оцінює звіт на "задовільно".

Якщо звіт з навчальної практики не задовольняє зазначених вимог (зміст не відповідає назві завдання, відсутній критичний аналіз літературних джерел, звіт написано неграмотно та неохайно оформлено тощо і містить менше 60% потрібної інформації) — керівник навчальної практики оцінює звіт на "незадовільно".

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ З ПРАКТИКИ

Модуль	Види робіт	Форма звітності	Кількість балів
1	Інструктажу з порядку проходження практики та з охорони праці і безпеки життєдіяльності. Отримання звітної та методичної документації.	Журнал інструктажу з питань охорони праці. Журнал обліку видачі завдання на практику.	0...10
2	Виконання робіт під час практики	Звіт з навчальної практики	0...30
3	Підведення підсумків проходження практики. Підготовка та пошук матеріалів	Звіт із проходження практики.	0...10

	для формування звіту із проходження практики. Надання звітної документації на рецензування керівнику практики від навчального закладу.		
4	Захист звіту з практики	Звіт із проходження практики. Залікова відомість.	0...50
Всього балів			100

ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ У МОДУЛЬНІЙ СИСТЕМІ

Шкала рейтингу ТДАТУ	Оцінка за національною (чотирибальною) шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100	5 (відмінно)	A
82-89	4 (добре)	B
75-81		C
67-74	3 (задовільно)	D
60-66		E
35-59	2 (незадовільно)	FX
0-34		F

8.5 Порядок підведення підсумків практики

Оцінка за практику вноситься в список - відомість навчальної практики і в залікову книжку студента. Відомості робляться у 2 примірниках. Перший залишається на кафедрі, другий надається у деканат.

Студент, який не виконав програму практики без поважних причин, відрховується з навчального закладу. Якщо програма практики не виконана студентом з поважної причини, то кафедрою (з погодженням деканату) надається можливість студенту пройти практику повторно на протязі навчального року.

За підсумком практики викладач – керівник практики складає звіт. Підсумки кожної практики обговорюються на засіданнях кафедр, підсумкових конференціях студентів з практики, а загальні підсумки - на

засіданнях ректорату, деканатів, вчених радах навчального закладу, факультетах.

8.6 Методичне забезпечення

Для проходження навчальної практики рекомендується використовувати:

- Методичні рекомендації «Вимоги до оформлення звіту з виробничої «науково-дослідної» практики. – ТДАТУ, 2019.
- опорні конспекти з дисциплін професійної підготовки;
- методичні посібники кафедри тощо.

8.7 Література

Основна

1. Бабій, М. С. Теорія програмування [Текст] : навч. посіб. / М. С. Бабій, О. П. Чекалов. — Суми : СумДУ, 2008. — 181 с.
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа/ А.Ф. Бермант.. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.
3. Боровик, В. А. Программирование [Текст] : учеб. пос. Ч.1 / В. А. Боровик, Н. В. Тыркусова. — Сумы : СумГУ, 2004. — 107 с.
4. Демидович Б.П. Численные методы анализа./ Б.П. Демидович, И. А. Марон, Э.З. Шувалова. –М.: ГИФМЛ, 1963 – 400 с.
5. Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного /Кюрчев В.М., Скляр О.Г., Ломейко О.П., Кюрчев С.В., Назаренко І.П., Іванова І.Є., Карман С.В., Почерніна Н.В., Галько С.В., Болтянська Н.І., Скляр Р.В. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 55 с.
6. Положення «Про проведення практик студентів Таврійського державного агротехнологічного університету» / Уклад.: О.П Ломейко., С.В.

Кюрчев, О.О. Вершков, Ю.М. Куценко, С.В. Карман, I.Є. Иванова, С.В. Галько, О.В. Івженко – Мелітополь:ТДАТУ, 2016. - 12 с.

7. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения, 6-е изд./ И. Соммервилл. – М.: Вильямс, 2002. – 260 с.

8. Фаронов В.В. Программирование на языке высокого уровня / В.В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2004.– 640 с.

Додаткова

1. Ишкова Э. А. С++. Начала программирования. / Э.А. Ишкова. — М.: ООО “Бином Пресс”, 2004. – 220 с.

2. Мозговой М. В. Классика программирования : алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход / М. В. Мозговой. – СПб. : Наука и Техника, 2006. – 320 с. : ил.

3. Уоррен Г. С. Алгоритмические трюки для программистов / Г. С. Уоррен / пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. – 288 с. : ил.

4. Алексеев В.Е. Вычислительная техника и программирование. / В.Е. Алексеев - Москва: Высшая школа 1991. - 400 с.