МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет

Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор із науково-педагогічної роботи
_____ О. А. Кузнецова
27 серпня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОГРАМУВАННЯ. СПЕЦІАЛІЗОВАНІ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Ступінь бакалавра
Галузь знань 11 Математика та статистика
спеціальність 113 Прикладна математика
Освітньо-професійна програма «Інформатика»

2020 – 2021 навчальний рік

Розробник: Ходякова Галина Вікторівна, доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат педагогічних наук _____(Ходякова Г.В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри _____ (Зосімов В.В.)

«26» серпня 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОП Прикладна математика

Професор кафедри, доктор фізико-математичних наук_____ (Поздєєв В.О.)

Анотація

Метою вивчення дисципліни «Програмування. Спеціалізовані мови програмування», з позиції загальних завдань, є підготовка випускників університету, здатних до вирішення практичних завдань у галузі розробки програмного забезпечення на основі володіння фундаментальними підходами в галузі математики та статистики; задоволення потреб особистості в інтелектуальному і культурному розвитку шляхом отримання вищої освіти в області інформаційних технологій; задоволення потреб суспільства у кваліфікованих кадрах шляхом підготовки фахівців у галузі математики та статистики. Дисципліна, що вивчається, відноситься до циклу професійно зорієнтованих дисциплін; при її складанні визначено особливості підготовки бакалавра, проаналізована нормативно-правова база підготовки (освітньо-професійна програма, вимоги до складання навчальної та робочої програм); досліджено систему викладання (мети, принципи, методи, прийоми та засоби навчання), застосування інформаційно-комунікаційного комплексу; сформована система аудиторних занять (лекція, лабораторне заняття), розроблена технологія організації самостійної роботи студентів.

Ключові слова: програмування, мови програмування, технологія навчання, аудиторні заняття, позааудиторна робота, науково-дослідницька робота.

Annotation

From the general point of view, the purpose of studying the discipline "Programming. Specialized programming languages" is to prepare university graduates for solving practical software development problems based on the knowledge of basic approaches in mathematics and statistics; to meet the needs of the individual in intellectual and cultural development by obtaining higher education in the field of information technology; to meet the needs of society in qualified personnel by training specialists in the field of mathematics and statistics.

The discipline in question belongs to a cycle of professionally oriented disciplines. When it was drawn up, the features of the preparation of a bachelor were determined, the legal and regulatory framework for training (educational and professional program, requirements for the preparation of educational and work programs) was analyzed; the teaching system (goals, principles, methods, techniques and means of teaching) and the use of information and communication complex were studied; a system of classroom lessons (lecture, laboratory lesson) has been formed, a technology for organizing students independent work has been developed.

Key words: programming, programming languages, teaching technology, classroom studies, extracurricular work, research work.

1. Опис навчальної дисципліни

Денна форма навчання

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td>Галузь знань
11 Математика та статистика</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Індивідуальне науково-дослідне завдання – проєкт, наукова стаття

Загальна кількість годин – 150</td><td rowspan="4">Спеціальність
113 Прикладна математика</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>24 год.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="5">Ступінь бакалавра</td><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">http://moodle.mdu.edu.ua/my/</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>36 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td></td><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

Мова навчання – українська.

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 60 год. – аудиторні заняття, 90 год.– самостійна робота (40% / 60%).

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Мета курсу «Програмування. Спеціалізовані мови програмування» є ознайомлення студентів із основами програмування мовою Java. Формування у студентів знань, вмінь і навичок, необхідних для ефективного використання сучасних технологій програмування для розв'язку різних задач та створення прикладного програмного забезпечення загального та професійного спрямування у своїй майбутній професійній, практичній діяльності. У підсумку, вивчення даної дисципліни студент отримує основу для подальшого вивчення усього циклу «комп'ютерних» дисциплін та самостійного оволодіння будь-якими мовами програмування.

Завдання курсу: вивчення дисципліни є:формування знаннь, вміннь та навичок, що характерні для методології декларативного програмування; сформувати знання представлення даних в мові програмування Java та опис алгоритмів методами математичної логіки та алгебри відповідною мовою програмування.

Передумови для вивчення дисципліни:

Навчальна дисципліна складається з 5-ти кредитів.

Програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. 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 проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР5. Проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР9. 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

І. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ІІ. Фахові:

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, 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.

ФК8. Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.

Тема 1. Парадігми програмування. Класифікація мов програмування. Спеціалізовані мови. Структурні, функціональні, декларативні мови програмування.

Тема 2. Мова програмування Java. Структура програми. Комплект разработки на Java - JDK. Среда виконання Java програми - JRE. Версії Java. Особливості Java. Базові конструкції мови Java. Створення найпростішої програми.

Тема 3. Синтаксис мови. Типи даних. Перетворення і приведення типів. Операції та їх застосування. Оператори керування. Масиви.

Тема 4. Робота з класами. Синтаксис оголошення класів. Конструктори. Методи класу. Організація доступу до об'єктів. Збирання сміття.

Тема 5. Основні принципи та їх практична реалізація. Абстракція. Інкапсуляція. Успадкування. Поліморфізм. Спільна дія інкапсуляції, успадкування та поліморфізму. Різні підходи до побудов реалізацій.

Тема 6. Робота з об'єктними типами. Використання стандартних класів для обробки текстової інформації. Основні методи класів String, StringBuffer, StringBuilder. Побудова програм із застосуванням опрацювання дат, стрічок за допомогою класу StringTokinizer, операцій над великими числами

Тема 7. Класи-оболонки. Прості оболонки для типів – Number, Character, Boolean. Перерахування. Інтерфейс Enumeration. Vector. Dictionary. Runtime. Управління пам'яттю. Виконання інших програм. System. Властивості оточення. Date.get і set. Порівняння. Часові пояси. Math. Тригонометричні функції. Показникові і логарифмічні функції. Округлення. Random.

Тема 8. Мова Java: Інтерфейси та пакети. Ієрархія класів. Абстрактні класи. Інтерфейси. Внутрішні класи. Синтаксис інтерфейсу. Використання інтерфейсів у класах. Поняття та використання пакетів. Синтаксис інтерфейсу. Семантика використання інтерфейсів. Використання інтерфейсів у класах. Пакети. Стандартні пакети від розробника SUN.

Тема 9. Колекції. Створення та застосування списків, стеків, черг, множин. Основні відмінності від базових колекцій та їх застосування.

Тема 10. Потоки введення-виведення. Робота з файлами. Робота з бінарними даними. Ієрархія потоків. Призначення різних класів та їх застосування.

Тема 11. Бази даних. Робота з базами даних. Адаптери. Поняття інтерфейсу до бази даних. Конкретизація інтерфейсів доступу до баз даних. Методика роботи з інтерфейсом JDBC. Методика роботи з адаптерами промислових баз даних Oracle, MS SQL Server.

Тема 12. Мова Java: виключні ситуації. Поняття виключної ситуації в Java та їх обробка. Виключення. Механізм опису виключень. Ієрархія виключень. Обробка виключень. Стандартні виключення. Приклади. Специфіка у порівнянні з C++. Неперехоплювані виключення. Декілька розділів catch. Вкладені оператори try. Throw. Finally. Підкласи Exception.

Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Базові конструкції мови Java

Тема 1. Парадігми програмування. Класифікація мов програмування. Спеціалізовані мови. Структурні, функціональні, декларативні мови програмування.

Тема 2. Мова програмування Java. Структура програми. Комплект разработки на Java - JDK. Среда виконання Java програми - JRE. Версії Java. Особливості Java. Створення найпростішої програми.

Тема 3. Синтаксис мови. Типи даних. Перетворення і приведення типів. Операції та їх застосування. Оператори керування. Масиви.

Кредит 2. Об'єктно-орієнтовані програми мовою Java

Тема 4. Робота з класами. Синтаксис оголошення класів. Конструктори. Методи класу. Організація доступу до об'єктів. Збирання сміття.

Тема 5. Основні принципи та їх практична реалізація. Абстракція. Інкапсуляція. Успадкування. Поліморфізм. Спільна дія інкапсуляції, успадкування та поліморфізму. Різні підходи до побудов реалізацій.

Кредит 3. Робота з об'єктними типами

Тема 6. Використання стандартних класів для обробки текстової інформації. Основні методи класів String, StringBuffer, StringBuilder. Побудова програм із застосуванням опрацювання дат, стрічок за допомогою класу StringTokinizer, операцій над великими числами

Тема 7. Класи-оболонки. Прості оболонки для типів – Number, Character, Boolean. Перерахування. Інтерфейс Enumeration. Vector. Dictionary. Runtime. Управління пам'яттю. Виконання інших програм. System. Властивості оточення. Date.get і set. Порівняння. Часові пояси. Math. Тригонометричні функції. Показникові і логарифмічні функції. Округлення. Random.

Кредит 4. Інтерфейси та колекції

Тема 8. Мова Java: Інтерфейси та пакети. Ієрархія класів. Абстрактні класи. Інтерфейси. Внутрішні класи. Синтаксис інтерфейсу. Використання інтерфейсів у класах. Поняття та використання пакетів. Синтаксис інтерфейсу. Семантика використання інтерфейсів. Використання інтерфейсів у класах. Пакети. Стандартні пакети від розробника SUN.

Тема 9. Колекції. Створення та застосування списків, стеків, черг, множин. Основні відмінності від базових колекцій та їх застосування.

Тема 10. Потоки введення-виведення. Робота з файлами. Робота з бінарними даними. Ієрархія потоків. Призначення різних класів та їх застосування.

Кредит 5. Робота з базами даних

Тема 11. Бази даних. Адаптери. Поняття інтерфейсу до бази даних. Конкретизація інтерфейсів доступу до баз даних. Методика роботи з інтерфейсом JDBC. Методика роботи з адаптерами промислових баз даних Oracle, MS SQL Server.

Тема 12. Мова Java: виключні ситуації. Поняття виключної ситуації в Java та їх обробка. Виключення. Механізм опису виключень. Ієрархія виключень. Обробка виключень. Стандартні виключення. Приклади. Специфіка у порівнянні з C++. Неперехоплювані виключення. Декілька розділів catch. Вкладені оператори try. Throw. Finally. Підкласи Exception.

3. Структура навчальної дисципліни
Денна форма навчання

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Кредит 1. Базові конструкції мови Java						
Тема 1. Класифікація мов програмування. Спеціалізовані мови.	10	2		2		6
Тема 2. Мова програмування Java. Структура програми.	10	2		2		6
Тема 3. Синтаксис мови.	10	2		2		6
Усього	30	6		6		18
Кредит 2. Об'єктно-орієнтовані програми на мові Java						
Тема 4. Робота з класами.	14	2		4		8
Тема 5. Основні принципи та їх практична реалізація.	16	2		4		10
Усього	30	4		8		18
Кредит 3. Робота з об'єктними типами						
Тема 6. Використання стандартних класів для обробки текстової інформації.	14	2		4		8
Тема 7. Класи-оболонки.	16	2		4		10
Усього	30	4		8		18
Кредит 4. Інтерфейси та колекції						
Тема 8. Мова Java: Інтерфейси та пакети.	10	2		2		6
Тема 9. Колекції.	10	2		2		6
Тема 10. Потоки введення-виведення. Робота з файлами.	10	2		2		6
Усього	30	6		6		18
Кредит 5. Робота з базами даних						
Тема 11. Бази даних. Адаптери.	16	2		4		10

Тема 12. Мова Java: виключні ситуації	14	2		4		8
Усього	30	4		8		18
Усього годин:	**150**	**24**		**36**		**90**

4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Базові конструкції мови Java		
1	Тема 1. Класифікація мов програмування. Спеціалізовані мови.	2
2	Тема 2. Мова програмування Java. Структура програми.	2
	Тема 3. Синтаксис мови.	2
Кредит 2. Об'єктно-орієнтовані програми на мові Java		
3	Тема 4. Робота з класами.	2
	Тема 5. Основні принципи та їх практична реалізація.	2
Кредит 3. Робота з об'єктними типами		
4	Тема 6. Використання стандартних класів для обробки текстової інформації.	2
5	Тема 7. Класи-оболонки.	2
Кредит 4. Інтерфейси та колекції		
6	Тема 8. Мова Java: Інтерфейси та пакети.	2
	Тема 9. Колекції.	2
	Тема 10. Потоки введення-виведення. Робота з файлами.	2
Кредит 5. Робота з базами даних		
8	Тема 11. Бази даних. Адаптери.	2
	Тема 12. Мова Java: виключні ситуації	2
	Разом	24

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Базові конструкції мови Java		
1	Тема 1. Оператор присвоєння. Лінійні програми.	2
2	Тема 2. Логічні оператори. Умовний оператор та оператор вибору. Оператори циклу.	2
	Тема 3. Оператори циклу.	2
Кредит 2. Об'єктно-орієнтовані програми на мові Java		
3	Тема 4. Масиви. Рядки.	4
4	Тема 5. Клас BigInteger та BigDecimal	4
Кредит 3. Робота з об'єктними типами		
5	Тема 6. Робота з класами та їх елементами	4
6	Тема 7. Реалізація наслідування	4
Кредит 4. Інтерфейси та колекції		
7	Тема 7. Застосування поліморфізму	2
8	Тема 8. Застосування колекцій	2
9	Тема 10. Тестовий режим з JUnit	2
Кредит 5. Робота з базами даних		
11	Тема 11. Розробка візуальних проектів	4
12	Тема 12. Підключення бази даних. Опрацювання бази даних.	4
	Разом	36

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Базові конструкції мови Java		
1	Тема 1. Побудова ООП-проектів	6
2	Тема 2. Побудова ієрархії класів	6

	Оформлення звітів. Підготовка до захисту робіт	6
Кредит 2. Об'єктно-орієнтовані програми на мові Java		
3	Тема 3. Створення додатку	8
4	Тема 4. Створення додатку	8
	Оформлення звітів. Підготовка до захисту робіт	
Кредит 3. Робота з об'єктними типами		
5	Тема 5. Пакети	6
6	Тема 6. Методологія ООП на мові Java	6
	Оформлення звітів. Підготовка до захисту робіт	6
Кредит 4. Інтерфейси та колекції		
7	Тема 7. Використання колекцій.	6
8	Тема 8. Обробка виключень	6
	Оформлення звітів. Підготовка до захисту робіт	6
Кредит 5. Графічні додатки		
9	Тема 9. Розробка графічного інтерфейсу. Особливості створення графічних інтерфейсів в Java. Бібліотека Swing. Технологія AWT та Swing. Компоненти Container, Panel, Canvas, Label, Button, Checkbox. Window Frame. Меню.	6
10	Тема 10. Графічні додатки в Eclipse	6
	Оформлення звітів. Підготовка до захисту робіт	6
	Разом	90

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

1. проєкт,
2. наукова стаття

8. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		

D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Студенту виставляється дуже добре, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється добре, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

Студенту виставляється достатньо, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 250 до 500 балів (за 5 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний **розподіл балів, які отримують студенти** за 5 крд

Поточне оцінювання та самостійна робота										КР	Накоп. бали/ Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	100	500/100
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		

9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до лабораторних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

10. Методи навчання

Курс складається з лекційних, лабораторних занять та самостійної роботи студентів, домашніх завдань і завершується підсумковим рейтинг-контролем і виконанням конкретних контрольних завдань по даній дисципліні.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення базових розділів курсу.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді практичної роботи студентів за комп'ютерами. Лабораторне заняття – форма навчального заняття, спрямована на закріплення та вдосконалення студентом теоретичних знань, отриманих як на лекційних заняттях, так і в процесі самостійного вивчення матеріалу. Під час лабораторного заняття студенти під керівництвом викладача особисто набувають практичних навичок у роботі з обчислювальною технікою, оволодівають методикою створення програмних продуктів у програмному середовищі. У ході заняття студенти самостійно виконують передбачені завданням дії, заносячи результати в звіт. На це відводиться до 85 – 90% часу заняття. Викладач здійснює контроль за роботою і надає допомогу при виникненні труднощів, звертає увагу на складні, ключові моменти. Причому основна увага приділяється не вказівці на конкретну помилку, а методиці пошуку причин виникнення цих помилок. Складання звіту – це відповідальний етап лабораторного заняття. При його складанні студенти розвивають навички аналізу, узагальнення і творчого осмислення результатів роботи, а також навички розробки документації. Кожна лабораторна робота передбачає наявність індивідуального завдання і наступного захисту.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання іспиту.

11. Рекомендована література

Базова

1. Нотон П. JAVA: Справ.руководство: Пер.с англ./Под ред.А.Тихонова. М.:БИНОМ: Восточ.Кн.Компания. 1996. 447с.
2. Патрик Нотон, Герберт Шилдт Полный справочник по Java. 1997. Издательство «Диалектика».1997.
3. Чен М.С. и др. Программирование на JAVA:1001 совет:Наиболее полное руководство по Java и Visual J++:Пер.с англ. Минск:Попурри. 1997. 640 с.

Додаткова

4. Брюс Эккель. Философия Java. Библиотека программиста. 4-е изд. Спб:Питер, 2012. 640 с.
5. Гради Буч. Объектно-ориентированное программирование. Спб, Питер, 2013. 517 с.
6. Джо Вебер Технология Java в подлиннике. QUE Corporation, 1996, «BHV-Санкт-Петербург»,1997.
7. И.Ю.Баженова Язык программирования Java.. АО «Диалог-МИФИ», 1997.
8. Джейсон Мейнджер Java: Основы программирования. 1996. Издательская группа BHV, Киев, 1997.
9. Джон Родли Создание Java-апплетов.- The Coriolis Group,Inc.,1996. Издательство НИПФ «ДиаСофт Лтд.»,1996.

10. Майкл Томас, Пратик Пател, Алан Хадсон, Доналд Болл. Секреты программирования для Internet на Java.- 1996, Издательство «Питер Пресс», 1997.
11. Аарон И.Волш Основы программирования на Java для World Wide Web. 1996. Издательство «Диалектика»,1996.
12. Кен Арнольд, Джеймс Гослинг. Язык программирования Java. 1996. Издательство «Питер-Пресс». 1997.
13. Нейл Бартлетт, Алекс Лесли, Стив Симкин Программирование на Java. Путеводитель. 1996, Издательство НИПФ «ДиаСофт Лтд.». 1996
14. Астахова И.Ф., Власов С.В. - Язык С++. Учебное пособие. Мн: Новое название, 2003. 203 с.Роберт Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в С++ Питер. 2013. 928 с.
15. Страуступ, Б. Язык программирования С++. Специальное издание / Б. Страуступ. М.: Бином. 2015. 1136 с.
16. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес: Приемы ООП. Паттерны проектирования. Питер, 2001. 368 с.
17. В.В. Мухортов, В.Ю. Рылов: Объектно-Ориентированное Программирование, Анализ и Дизайн. Новосибирск, 2006. 103 с.
18. Тимоти Бадд: Объектно-ориентированное программирование в действии. 2006.
19. Хэнкон Л., Кригер М. Введение в программирование на языке Си. М.: Сов. Радио, 1986.
20. Белецкий Я. Энциклопедия языка Си. М.: Мир, 1992.
21. С++. Язык программирования. М.: “И.В.К.-СОФТ”, 1991.
22. Березин В.Н., Березин И.В. Начальный курс Си и Си++. М.: Диалог-Мифи, 1996.
23. Иан Грэхем Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика = Object-Oriented Methods: Principles & Practice. 3-е изд. М.: «Вильямс», 2004. 880с.
24. Антони Синтес Освой самостоятельно объектно-ориентированное программирование за 21 день = Sams Teach Yourself Object-Oriented Programming in 21 Days. М.: «Вильямс», 2002. 672 с.
25. Ашарина, И.В. Основы программирования на языках С и С++ / И.В. Ашарина. М.: ГЛТ, 2012. 208 с.
26. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: Мир, 1989. 360 с.
27. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2000 .
28. М. Эллис, Б. Страуструп. Справочное руководство по языку С++ с комментариями: Пер. с англ. Москва: Мир, 1992. 445с.
29. Стенли Б. Липпман. С++ для начинающих: Пер. с англ. Москва: Унитех; Рязань: Гэлион, 1992. 345с.
30. Бруно Бабэ. Просто и ясно о Borland C++: Пер. с англ. Москва: БИНОМ, 1994. 400с.
31. В. Липский Комбинаторика для программистов. 1988. 200 с.
32. С.Окулов Программирование в алгоритмах. 2006. 220с.
33. Серджвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С.Часть 1-3 СПб: Диасофт, 2003.
34. Кениг, Э. Эффективное программирование на С++. Практическое программирование на примерах. Т. 2 / Э. Кениг, Б.Э. Му. М.: Вильямс, 2016. 368 с.

12. Інформаційні ресурси

35. Документация по Java. URL: https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/ (дата звернення 03.12.2018)
36. Брюс Эккель. Философия Java. URL: https://www.twirpx.com/file/2291969/ (дата звернення 25.11.2018)
37. Введение в Java. URL: https://metanit.com/java/tutorial/1.1.php (дата звернення 12.10.2019)
38. Регулярные выражения в Java. URL: https://javarush.ru/groups/posts/2013-reguljarnihe-vihrazhenija-v-java (дата звернення 23.09.2019)
39. Элементы двумерной графики в Java. URL: http://www.lib.unn.ru/students/src/graphics-java.pdf (дата звернення 28.05.2020)
40. Сайт ИНТУИТ. URL: http://www.intuit.ru/ (дата звернення 14.10.2018)