

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

_____ Ю.А. Устименко
«04» сентября 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.18. Языки и методы программирования**

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль): **Прикладная информатика в логистике**

Форма обучения: очная

Курс – 2

Семестр – 3,4

Всего зачетных единиц –8, часов – 288

Форма отчетности: экзамен – 3,4 семестр

Программу разработал

кандидат технических наук, доцент В.И. Мунерман

Одобрена на заседании кафедры

«26» августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____

Смоленск
2020

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина включена в обязательную часть ООП.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Языки и методы программирования», относятся компетенции, знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Архитектура компьютеров», «Операционные системы» и «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».

Освоение дисциплины «Языки и методы программирования» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин базовой и вариативной части цикла дисциплин направления. Компетенции студентов, сформированные при изучении дисциплины «Языки и методы программирования» понадобятся при изучении дисциплин, «Моделирование вычислительных систем», «Параллельное программирование» и других.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности; Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знать: основные принципы и методики создания алгоритмов и программ для решения прикладных задач, основные среды для разработки программного обеспечения; Уметь: внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение; Владеть: современными языками программирования и методиками разработки и внедрения прикладного программного обеспечения.

3. Содержание дисциплины

3 семестр

- 1. Основы языков программирования.** Современные технологии программирования. Математическая теория объектов. Методы разработки объектов.
- 2. Работа с массивами.** Создание объектов для статических и динамических массивов. Алгоритмы сортировки. Методы поиска (линейный, дихотомический). Произвольный доступ, хеширование.
- 3. Работа с файлами.** Понятие файла, основные операции над файлами. Особенности работы с файлами в C#. Преобразование текстового файла в типизированный файл. Дихотомический поиск в упорядоченном файле. Дихотомический поиск в упорядоченном файле. Создание хэш-файла и поиск в нем данных.

4. **Работа с базами данных.** Модели данных: реляционная, SQL, объектная. СУБД и создание базы данных: MS Access, MS SQL Server. Связь программ с базами данных, основные понятия.
5. **Связь программ и баз данных.** Технологии ODBC и ADO. Отображение и изменение данных в программе. Выполнение запросов к базе данных из программы. Синтез SQL-запросов в программе.

4 семестр

1. **Методы обработки больших объемов данных.** Внешняя сортировка, слияние строго упорядоченных файлов, реализующее теоретико-множественные операции объединения, пересечения, разности и симметрической разности, корректировки файлов. Методы слияния нестрого упорядоченных файлов, алгоритм перепрогнозов и алгоритм черпака.
2. **Связывание баз данных с прикладными программами.** Способ связывания с базой данных (Объект Connection String), объекты-источники данных, доступ к данным в программах с помощью операций рассмотренных объектов, объекты для отображения данных. Параметризация запросов к базе данных и разработка процедуры реализации запроса методом препроцессирования. Основные понятия системного программирования: метаданные и описания запросов, паттерны процедур запросов и алгоритмы препроцессирования.
3. **Задачи синхронизации процессов.** Взаимодействие последовательных процессов и механизм его реализации на основе примитивов Дейкстры. Реализация алгоритмов сетевой асинхронной обработки данных.
4. **Основы параллельного программирования.** Понятия многопоточности, параллелизма данных и параллелизма задач. Реализация многопоточности в технологии объектного программирования (объект Thread). Методы синхронизации данных и синхронизации процессов, методы отладки параллельных программ.
5. **Теория и практика верификации программ.** Понятие преобразователя предикатов, доказываются основные теоремы верификации. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
3 семестр					
1	Основы языков программирования	13	4	4	5
2	Работа с массивами	21	8	8	5
3	Работа с файлами	31	10	16	5
4	Работа с базами данных	26	6	14	6
5	Связь программ и баз данных	26	8	12	6
	Экзамен	27			27
	ИТОГО за семестр	144	36	54	27+27
4 семестр					
1	Методы обработки больших объемов данных	14	4	4	6
2	Связывание баз данных с прикладными программами	18	6	6	6
3	Задачи синхронизации процессов	28	8	14	6
4	Основы параллельного	30	8	14	8

	программирования				
5	Теория и практика верификации программ	27	8	12	7
	Экзамен	27			27
	ИТОГО за семестр	144	34	50	33+27
	ИТОГО	288	70	104	114

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

3 семестр

Лекция 1. Основы языков программирования. Современные технологии программирования.

Лекция 2. Основы языков программирования. Математическая теория объектов. Методы разработки объектов.

Лекция 3. Работа с массивами. Создание объектов для статических и динамических массивов.

Лекция 4. Работа с массивами. Алгоритмы сортировки.

Лекция 5. Работа с массивами. Методы поиска (линейный, дихотомический).

Лекция 6. Работа с массивами. Произвольный доступ, хеширование.

Лекция 7. Работа с файлами. Понятие файла, основные операции над файлами.

Лекция 8. Работа с файлами. Особенности работы с файлами в C#.

Лекция 9. Работа с файлами. Преобразование текстового файла в типизированный. Внешняя сортировка.

Лекция 10. Работа с файлами. Дихотомический поиск в упорядоченном файле.

Лекция 11. Работа с файлами. Создание хэш-файла и поиск в нем данных.

Лекция 12. Работа с базами данных. Модели данных.

Лекция 13. Работа с базами данных. СУБД и создание базы данных.

Лекция 14. Работа с базами данных. Связь программ с базами данных.

Лекция 15. Связь программ и баз данных. Технологии ODBC и ADO.

Лекция 16. Связь программ и баз данных. Отображение и изменение данных в программе.

Лекция 17. Связь программ и баз данных. Выполнение запросов к базе данных из программы.

Лекция 18. Связь программ и баз данных. Синтез SQL-запросов в программе.

4 семестр

Лекция 1. Методы обработки больших объемов данных. Внешняя сортировка, слияние строго упорядоченных файлов, реализующее теоретико-множественные операции объединения, пересечения, разности и симметрической разности, корректировки файлов.

Лекция 2. Методы обработки больших объемов данных. Методы слияния нестрого упорядоченных файлов, алгоритм перепрогнозов и алгоритм черпака.

Лекция 3. Связывание баз данных с прикладными программами. Технологии ODBC и ADO.

Лекция 4. Связывание баз данных с прикладными программами. Способ связывания с базой данных (Объект Connection String), объекты-источники данных, доступ к данным в программах с помощью операций рассмотренных объектов, объекты для отображения данных.

Лекция 5. Связывание баз данных с прикладными программами. Параметризация запросов к базе данных и разработка процедуры реализации запроса методом препроцессирования.

Лекция 6. Связывание баз данных с прикладными программами. Основные понятия системного программирования: метаданные и описания запросов, паттерны процедур запросов и алгоритмы препроцессирования.

Лекция 7,8. Задачи синхронизации процессов. Взаимодействие последовательных процессов.

Лекция 9,10. Задачи синхронизации процессов. Механизм реализации взаимодействия последовательных процессов на основе примитивов Дейкстры.

Лекция 11,12. Основы параллельного программирования. Понятия многопоточности, параллелизма данных и параллелизма задач.

Лекция 13,14. Основы параллельного программирования. Реализация многопоточности в технологии объектного программирования (объект Thread) Методы синхронизации данных и синхронизации процессов, методы отладки параллельных программ.

Лекция 15,16. Теория и практика верификации программ. Понятие преобразователя предикатов, доказываются основные теоремы верификации.

Лекция 17. Теория и практика верификации программ. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

3 семестр

Лабораторная работа №1-2.

Современные технологии программирования. Математическая теория объектов

1. Технологии программирования в ретроспективе.
2. Алгебраические системы.
3. Определение объекта.
4. Различные терминологии.

Лабораторная работа №3-4.

Методы разработки объектов

1. Разработка объектов в C#.
2. Создание класса.
3. Массив объектов.

Лабораторная работа №5-6.

Создание объектов для статических и динамических массивов

1. Статический массив. Объявление.
2. Динамический массив. Объявление.
3. Основные операции над массивами.

Лабораторная работа №7-8.

Алгоритмы сортировки. Методы поиска (линейный, дихотомический)

1. Сортировка вставками.
2. Алгоритм пузырька и Шелла.
3. Доказательство сходимости алгоритмов поиска.

Лабораторная работа №9-10.

Произвольный доступ, хеширование

1. Понятие функции рандомизации.
2. Хэш-функции.

Лабораторная работа №11-12.

Понятие файла, основные операции над файлами

1. Определение типизированного файла.
2. Операции чтения/записи типизированного файла.
3. Определение конца файла.

Лабораторная работа №13-14.

Особенности работы с файлами в C#

1. Реализация операций чтения/записи типизированного файла в C#.
2. Вычисление длины файла в записях.

Лабораторная работа №15-16.

Преобразование текстового файла в типизированный

1. Входной поток.
2. Файловый поток.
3. Работа с динамической памятью
4. Указатели, массив stackalloc.

Лабораторная работа №17-18.

Внешняя сортировка

1. Алгоритм балансного объединения.
2. Разбиение на упорядоченные порции.
3. Слияние порций.

Лабораторная работа №19-20.

Дихотомический поиск в упорядоченном файле

1. Файл прямого доступа.
2. Операция позиционирования.

Лабораторная работа №21-22.

Создание хэш-файла и поиск в нем данных. Модели данных

1. Пустой хэш-файл.
2. Длина хэш-файла.
3. Понятие модели данных.
4. Реляционная и объектная модели.

Лабораторная работа №23-24.

СУБД и создание базы данных

1. MS SQL Server.
2. Таблицы.
3. Запросы.
4. Хранимые процедуры.

Лабораторная работа №25-26.

Связь программ с базами данных

1. Связь через DataGridView.
2. Источник данных.
3. Адаптер таблицы.
4. Строка подключения.

Лабораторная работа №27.

Технологии ODBC и ADO. Отображение и изменение данных в программе

1. Взаимодействие БД и программы.
2. Изменение средствами связи.
3. Технология bulkcopy.

4 семестр

Лабораторная работа №1-4.

Выполнение запросов к базе данных из программы

1. Команды для баз данных.
2. Хранимые процедуры.
3. Параметры запросов.

Лабораторная работа №5-8.

Синтез SQL-запросов в программе

1. Выражение запроса типа Select
2. Синтез условий.
3. Алгоритмы внешней сортировки
4. Процедуры разделения и слияния.

Лабораторная работа №9-12.

Алгоритмы слияния файлов

1. Алгоритм балансного слияния
2. Алгоритмы слияния строго упорядоченных файлов
3. Алгоритмы слияния нестрого упорядоченных файлов
4. Алгоритм Черпака.

Лабораторная работа №13-16.

Связь с базой данных в C#

1. Доступ к данным, и их отображение в C#
2. Параметризация запросов к базе данных
3. Разработка процедуры реализации запроса методом препроцессирования.
4. Примитивы Дейкстры.
5. Сетевая асинхронная обработка данных.

Лабораторная работа №17-20.

Объектное программирование

1. Объект Thread и многопоточность.
2. Синхронизация данных и процессов.
3. Класс мьютекс.
4. Методы отладки параллельных программ.

Лабораторная работа №21-25.

Верификация программ

1. Преобразователь предикатов
2. Основные теоремы верификации.
3. Автоматизированная верификация.
4. Алгоритмы доказательства правильности программ

Задания для лабораторных работ по дисциплине «Языки и методы программирования» предоставляется студентам на занятиях в электронном виде.

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по

заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении всех тем студентам предлагаются на самостоятельную проработку свойства и методы используемых объектов.

Методические рекомендации по решению задач по основным темам курса предлагаются на лабораторных занятиях и содержатся в учебно-методических разработках для студента.

Темы для самостоятельного изучения

1. Математическая теория объектов. Методы разработки объектов.
2. Произвольный доступ, хеширование.
3. Дихотомический поиск.
4. файла и поиск в нем данных.
5. Связь программ с базами данных.
6. Выполнение запросов к базе данных из программы.
7. Синтез SQL-запросов в программе.
8. Методы слияния нестрого упорядоченных файлов,
9. Параметризация запросов к базе данных
10. метаданные и описания запросов.
11. Реализация алгоритмов сетевой асинхронной обработки данных.
12. Реализация многопоточности в технологии объектного программирования.
13. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

Консультирование студентов осуществляется в индивидуальном порядке на занятиях и во внеурочное время. Выполнение самостоятельной работы оценивается по электронным материалам, подготовленным студентами. Результаты деятельности накапливаются в индивидуальных портфолио студентов.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

3 семестр

Теоретические вопросы

1. Современные технологии программирования.
2. Математическая теория объектов.
3. Методы разработки объектов.
4. Создание объектов для статических и динамических массивов.
5. Алгоритмы сортировки.
6. Методы поиска (линейный, дихотомический).
7. Произвольный доступ, хеширование.
8. Понятие файла, основные операции над файлами.
9. Особенности работы с файлами в C#.
10. Преобразование текстового файла в типизированный файл.
11. Дихотомический поиск в упорядоченном файле.
12. Дихотомический поиск в упорядоченном файле.
13. Создание хэш-файла и поиск в нем данных.
14. Модели данных: реляционная, SQL, объектная.
15. СУБД и создание базы данных: MS Access, MS SQL Server.
16. Связь программ с базами данных, основные понятия.
17. Технологии ODBC и ADO.
18. Отображение и изменение данных в программе.
19. Выполнение запросов к базе данных из программы.

20. Синтез SQL-запросов в программе.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в ЭИОС СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

Разработать программу создания хэш-файла с использованием хэш-функции «середина квадрата».

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

4 семестр

Теоретические вопросы

1. Внешняя сортировка.
2. Слияние строго упорядоченных файлов, реализующее теоретико-множественные операции объединения, пересечения, разности и симметрической разности.
3. Корректировки файлов.
4. Методы слияния нестрого упорядоченных файлов.
5. Алгоритм перепрогонов и алгоритм черпака.
6. Способ связывания с базой данных (Объект Connection String), объекты-источники данных.
7. Доступ к данным в программах с помощью операций рассмотренных объектов, объекты для отображения данных.
8. Параметризация запросов к базе данных и разработка процедуры реализации запроса методом препроцессирования.
9. Основные понятия системного программирования: метаданные и описания запросов.
10. Паттерны процедур запросов и алгоритмы препроцессирования.
11. Взаимодействие последовательных процессов и механизм его реализации на основе примитивов Дейкстры.
12. Реализация алгоритмов сетевой асинхронной обработки данных.
13. Понятия многопоточности, параллелизма данных и параллелизма задач.
14. Реализация многопоточности в технологии объектного программирования (объект Thread).
15. Методы синхронизации данных и синхронизации процессов.
16. Методы отладки параллельных программ.
17. Понятие преобразователя предикатов, доказываются основные теоремы верификации.
18. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в ЭИОС СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

Разработать модуль связи с базой данных.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

3 семестр

Вопросы к экзамену

- 1 Современные технологии программирования.
- 2 Математическая теория объектов.
- 3 Методы разработки объектов.
- 4 Создание объектов для статических массивов.
- 5 Создание объектов для динамических массивов.
- 6 Алгоритм сортировки вставками.
- 7 Алгоритм сортировки "Пузырек".
- 8 Алгоритм сортировки Шелла.
- 9 Методы линейного поиска.
- 10 Методы дихотомического поиска.
- 11 Понятие файла, основные операции над файлами.
- 12 Особенности работы с файлами в C#.
- 13 Методы чтения-записи типизированных файлов в C#.
- 14 Преобразование строки в запись.
- 15 Преобразование текстового файла в типизированный.
- 16 Внешняя сортировка.
- 17 Дихотомический поиск в упорядоченном файле.
- 18 Произвольный доступ, хеш-функции, алгоритм "середины квадрата".
- 19 Создание хэш-файла.
- 20 Поиск данных в хэш-файле.
- 21 Внешняя сортировка. Алгоритм балансного объединения.
- 22 Реляционная модель данных.
- 23 SQL модель данных.
- 24 Создание базы данных в MS SQL Server.
- 25 Связь программ с базами данных, основные понятия.
- 26 Технология ODBC.
- 27 Технология и ADO.

Образец экзаменационного билета

- 1 Метод дихотомического поиска.
- 2 Внешняя сортировка.
- 3 Преобразовать форматированную строку в запись в C#.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1,5 балла
2	Решение задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы

№п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75 – 5
2	Хорошо	3,75 – 4,5
3	Удовлетворительно	3 – 3,5
4	Неудовлетворительно	Менее 3

4 семестр
Вопросы к экзамену

- 1 Связь программы с базой данных.
- 2 Отображение данных в программе.
- 3 Изменение данных в программе.
- 4 Выполнение запросов к базе данных из программы.
- 5 Синтез SQL-запросов в программе.
- 6 Алгоритмы внешней сортировки
- 7 Базовый алгоритм слияния строго упорядоченных файлов:
- 8 Реализация объединения
- 9 Реализация пересечения
- 10 Реализация разности и симметрической разности
- 11 Реализация корректировки
- 12 Алгоритмы слияния нестрого упорядоченных файлов
- 13 Алгоритм перепрогонов
- 14 Алгоритм черпака
- 15 Технологии ODBC и ADO.
- 16 Способ связывания с базой данных (Объект Connection String)
- 17 Источники данных
- 18 Доступ к данным в программах
- 19 Объекты для отображения данных
- 20 Параметризация запросов к базе данных
- 21 Разработка процедуры реализации запроса методом препроцессирования:
- 22 Метаданные и запросы
- 23 Шаблон процедуры запроса
- 24 Алгоритм препроцессора

Образец экзаменационного билета

- 1 Алгоритм "черпака" для слияния нестрого упорядоченных файлов.
- 2 Основные теоремы верификации, автоматизированная верификация.
- 3 Разработать программу параллельного сложения двух массивов.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1,5 балла
2	Решение задачи	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы

№п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75 – 5
2	Хорошо	3,75 – 4,5
3	Удовлетворительно	3 – 3,5
4	Неудовлетворительно	Менее 3

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 235 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02816-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/450999>
2. Зимин В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 124 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11588-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451451>

3. Зимин В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 153 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11590-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/453949>
4. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02444-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450832>
5. Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 117 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04817-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/454121>
6. Кувшинов Д. Р. Основы программирования: учебное пособие для вузов / Д. Р. Кувшинов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 104 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07559-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/454667>
7. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 137 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07834-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/452333>
8. Черпаков И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450823>

7.2. Дополнительная литература

1. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00814-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/449779>
2. Демин А. Ю. Информатика. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / А. Ю. Демин, В. А. Дорофеев. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 131 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08366-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451395>
3. Зыков С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 155 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00850-0. – URL : <https://urait.ru/bcode/451488>
4. Казанский А. А. Программирование на VisualC#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12338-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451467>
5. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 357 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04103-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/453567>
6. Тузовский А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/451429>
7. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/449939>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 Национальная платформа открытого образования – <https://openedu.ru/course>.
- 2 Интернет-Университет Информационных Технологий – <http://www.intuit.ru>.
- 3 Каталог образовательных Internet-ресурсов – <http://window.edu.ru>.
- 4 Сеть разработчиков Майкрософт (msdn.microsoft.com/ru-ru/).

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, интерактивной доской, мультимедиапроектором, ноутбуком и колонками.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - компьютерная аудитория с выходом в Интернет.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе: Microsoft Windows Professional 7 Russian; Microsoft Office 2010 Russian.

Система программирования MS Visual Studio 19 (язык программирования C#).

Поисковые системы сети Интернет.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022