

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

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«23» июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.19 Языки и методы программирования

Направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) : **Информационные системы организаций и предприятий**
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
«16» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана. Изучается в 3 и 4 семестрах.

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.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современных систем программирования.

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.

- 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.
- 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

- 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.
- 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.
- Задачи синхронизации процессов.** Взаимодействие последовательных процессов и механизм его реализации на основе примитивов Дейкстры. Реализация алгоритмов сетевой асинхронной обработки данных.
- 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.
- Теория и практика верификации программ.** Понятие преобразователя предикатов, доказываются основные теоремы верификации. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

4. Тематический план

3 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основы языков программирования	12	4	–	4	4
2	Работа с массивами	32	8	–	12	12
3	Работа с файлами	34	10	–	12	12
4	Работа с базами данных	30	6	–	12	12
5	Связь программ и баз данных	36	8	–	14	14
Итого 3 семестр		144	36	–	54	27+27

4 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Методы обработки	26	4	–	10	12

	больших объемов данных					
2	Связывание баз данных с прикладными программами.	30	8	–	10	12
3	Задачи синхронизации процессов	30	8	–	10	12
4	Основы параллельного программирования	30	8	–	10	12
5	Теория и практика верификации программ	28	6	–	10	12
	Итого 4 семестр	144	34	–	50	33+27
	ИТОГО	288	70	–	104	114

5. Виды учебной деятельности

Лекции

3 семестр

1-2. **Основы языков программирования.** Современные технологии программирования. Математическая теория объектов. Методы разработки объектов.

3-6. **Работа с массивами.** Создание объектов для статических и динамических массивов. Алгоритмы сортировки. Методы поиска (линейный, дихотомический). Произвольный доступ, хеширование.

7-11. **Работа с файлами.** Понятие файла, основные операции над файлами. Особенности работы с файлами в C#. Преобразование текстового файла в типизированный. Внешняя сортировка. Дихотомический поиск в упорядоченном файле. Создание хэш-файла и поиск в нем данных.

12-14. **Работа с базами данных.** Модели данных. СУБД и создание базы данных. Связь программ с базами данных.

15-18. **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

1-2. **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.

3-6. **Связывание баз данных с прикладными программами.** Технологии ODBC и ADO. 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.

7-10. **Задачи синхронизации процессов.** Взаимодействие последовательных процессов и механизм его реализации на основе примитивов Дейкстры. Реализация алгоритмов сетевой асинхронной обработки данных.

11-14. **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.

15-17. **Теория и практика верификации программ.** Понятие преобразователя предикатов, доказываются основные теоремы верификации. Алгоритмы автоматизированной верификации программ.

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 направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их 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.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий.

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

1. 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.

2. 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 системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

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

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. 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.

2. 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 перепрогнозов 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

1. 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	2 балла

	анализом результатов	
--	----------------------	--

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. 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 системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

Разработать модуль связи с базой данных.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. 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.

2. 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 промежуточной 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. Синтез SQL-запросов в программе.
3. Преобразовать форматированную строку в запись в C#.

Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1 балл
2	Решение задачи	3 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. 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 перепрогнозов.
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
25. Взаимодействие последовательных процессов. Примитивы Дейкстры.
26. Сетевая асинхронная обработка данных.

27. Многопоточность.
28. Паралелизм данных.
29. Параллелизм задач.
30. Объектное программирование (объект Thread) и многопоточность.
31. Синхронизация данных.
32. Синхронизация процессов.
33. Методы отладки параллельных программ.
34. Верификация программ. Преобразователь предикатов.
35. Основные теоремы верификации, автоматизированная верификация.
36. Алгоритмы доказательства правильности программ.

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

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1 балл
2	Решение задачи	3 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. 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 Visual C#: 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. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru)

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины (модулей), учебная ауд. 224 на 12 посадочных мест.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации курса, включает в себя лабораторию, оснащенную персональными компьютерами, объединенные в сеть с выходом в Интернет, проектором и интерактивной доской, ауд.224 на 12 посадочных мест и 6 парт (12 посадочных мест).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд.224 на 12 посадочных мест и 6 парт (12 посадочных мест).

9. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, Linux.
2. Система программирования MS Visual Studio 19 (язык программирования C#).
3. Поисковые системы сети Интернет.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022