


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФМИАТ

от « 16 » 06 20 20 г. / протокол № 1/0

Председатель _____ /Волков М.А./
подпись, дешифровка подписи

« 16 » 06 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | Модели данных и прикладные алгоритмы |
| Факультет | Математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | Прикладной математики |
| Курс | 4 |

Направление (специальность): **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 16 » 06 20 20 г.

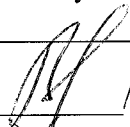
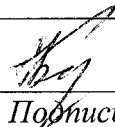
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Жаркова Галина Алексеевна | Информационных технологий | Профессор, д.п.н., доцент |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|--|--|
| Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину | Заведующий выпускающей кафедры прикладной математики |
|  _____ / Волков М.А. / Подпись / ФИО 16.06.2020 г. |  _____ / Бутов А.А. / Подпись / ФИО 16.06.2020 г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов знаний в области программирования и теории алгоритмов, являющихся основой математического обеспечения современных компьютерных и информационных технологий; получение представлений об основах объектно-ориентированного программирования и теории алгоритмов как базе для изучения специализированных курсов; приобретение представлений о новейших тенденциях развития технологий программирования.

Задачи освоения дисциплины: получить информацию об алгоритмах и структурах данных, используемых в программировании; изучить объектно-ориентированный подход к программированию; изучить работу с конечными автоматами Мура и Мили; получить навыки практической работы по использованию структур данных: стеки, очереди, списки, деревья, графы, конечные автоматы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Модели данных и прикладные алгоритмы» (Б1.В1.ДВ.02.02) относится к дисциплинам Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки – 01.03.02 Прикладная математика и информатика.


Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе: Языки и методы программирования, Проектная деятельность

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин: Программирования для Интернет, Теория систем и системный анализ, Методы имитационного компьютерного моделирования, Проектно-технологическая, Базы данных, Модели физиологии, Проектно-технологическая, Научно-исследовательская работа, Разработка требований и проектирование программного обеспечения, Компьютерные модели случайных процессов, Стохастические модели, оценки и управление, Управление по неполным данным, Теория риска, Математические основы численного анализа, Компьютерная графика, Управляемые стохастические системы данных, Разработка мобильных приложений, Математические методы прогнозирования, Прикладные задачи системного анализа, Биостатистика и анализ систем, Модели данных и прикладные алгоритмы, Системы принятия решений, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|
| ПК-7 способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной | Знать: основные понятия объектно-ориентированного программирования на C++ и теории алгоритмов; работать с основными алгоритмами; программную реализацию конечных автоматов. Уметь: исследовать различные логические задачи; применять полученные знания для проектирования и программирования логических структур |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | |
|---|---|
| деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций. | тур; формулировать и решать задачи в научных областях, связанных с современными компьютерными и информационными технологиями. Владеть: методологией объектно-ориентированного программирования; приёмами объектно-ориентированного программирования и основными алгоритмами. |
| ПК-8 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. | Знать: приёмы программирования на C++, стандартные алгоритмы, основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации и испытаний программных средств. Уметь: строить алгоритмы заданной задачи и довести её до работоспособного состояния, проводить адаптацию готовых компонент ПО к решаемой задаче, проводить оценку качества программных продуктов. Владеть: приёмами и алгоритмами решения различного класса задач, сопровождения программных продуктов, модернизации и администрирования информационных систем. |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 зачетные единицы.


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | |
|---|--|--|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам 8 семестр |
| 1 | 2* | 3* |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 48/48 | 48/48 |
| Аудиторные занятия: | 48/48 | 48/48 |
| лекции | 24/24 | 24/24 |
| Семинары и практические занятия | 24/24 | 24/24 |
| Лабораторные работы, практикумы | - | - |
| Самостоятельная работа | 24 | 24 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | устный опрос, проверка решения задач, 1 контрольная работа | устный опрос, проверка решения задач, 1 контрольная работа |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | зачёт | зачёт |
| Всего часов по дисциплине | 72 | 72 |


* В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Указатели. Адресная арифметика | | | | | | | |
| Указатели. Динамическое выделение памяти. Динамические одномерные массивы. Динамические двумерные массивы. | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | Устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 2. Структуры данных | | | | | | | |
| Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Деревья. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур. | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | Устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 3. Стандартная библиотека шаблонов | | | | | | | |
| Векторы. Строки. Списки. Алгоритмы обработки. | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | Устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 4. Алгоритмы обхода матриц | | | | | | | |
| Поиск в глубину и в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима-Краскала. | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | Устный опрос, проверка решения задач |
| Раздел 5. Конечные автоматы | | | | | | | |
| Основные понятия конечных автоматов, операции. Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой. Вероятност- | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | Устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|----|----|--|
| ные автоматы. Программная реализация конечных автоматов. | | | | | | | |
| Раздел 6. Объектно-ориентированное программирование | | | | | | | |
| Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования. Наследование классов. Множественное наследование. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы. Абстрактные классы. Перегрузка операторов. Шаблоны классов. | 12 | 4 | 4 | - | 2 | 4 | |
| Зачёт | | | | | | | |
| Итого 8 семестр | 72 | 24 | 24 | - | 12 | 24 | |
| Всего | 72 | 24 | 24 | - | 12 | 24 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА

Тема 1. Указатели.

Тема 2. Динамическое выделение памяти.

Тема 3. Динамические одномерные массивы.

Тема 4. Динамические двумерные массивы.

Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Тема 5. Списки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 6. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 7. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Тема 8. Деревья. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур.

Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

Тема 9. Вектора. Алгоритмы обработки.

Тема 10. Строки. Алгоритмы обработки.


Тема 11. Списки. Алгоритмы обработки.

Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ

Тема 12. Поиск в глубину и в ширину.

Тема 13. Алгоритм Дейкстры.

Тема 14. Алгоритм Прима-Краскала.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Тема 15. Формальные системы. Исчисление предикатов. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы. Формальные грамматики. Семантика формальных языков.

Тема 16. Основные понятия конечных автоматов, операции. Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой.

Тема 17. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов.

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 18. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования.

Тема 19. Наследование классов. Множественное наследование.

Тема 20. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы.

Тема 21. Абстрактные классы.

Тема 22. Перегрузка операторов.

Тема 23. Шаблоны классов

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. УКАЗАТЕЛИ. АДРЕСНАЯ АРИФМЕТИКА

1. Адресная арифметика. Указатели. Функции C++, передача параметров в функции по значению, по ссылке, по адресу. Связь указателей и массивов.
2. Динамическое выделение памяти. Динамические одномерные массивы.
3. Решение задач на одномерные динамические массивы с использованием функций.
4. Динамические двумерные массивы, их создание двумя способами.
5. Решение задач на двумерные динамические массивы.
6. Списки, стеки, очереди. Создание, удаление, добавление элементов.
7. Решение задач на создание динамических структур.

Раздел 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

8. Графы, представление графов. Деревья
9. Создание и обход деревьев с использованием рекурсии.

Раздел 3. СТАНДАРТНАЯ БИБЛИОТЕКА ШАБЛОНОВ

10. Библиотека STL. Вектора, строки, списки и алгоритмы.
11. Решение задач на вектора, строки


Раздел 4. АЛГОРИТМЫ ОБХОДА МАТРИЦ

12. Алгоритмы: поиск в глубину и в ширину, алгоритм Прима-Краскала.

Раздел 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ

13. Формальные теории, исчисление предикатов, абстрактные формальные системы, формальные грамматики

14. Операции над языками, семантика формальных языков

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

15. Основные понятия и операции конечных автоматов, распознаваемость множеств автоматами, автономные автоматы, неавтономные автоматы. Реализация конечных автоматов

Раздел 6. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

16. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования

18. Наследование классов, множественное наследование. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и рефератов не предусмотрено учебным планом.


Тематика контрольных работ по дисциплине:

Лабораторная работа 1. Работа со связанными одномерными или многомерными массивами данных


Указания к выполнению работы.

Массивы содержат пили $n \times m$ целых чисел. Необходимо создать динамический одномерный или двумерный массив. Ввод чисел осуществляется с консоли. Вывод одномерного массива должен осуществляться в строчку, а вывод двумерного массива в виде таблицы.

1. Элементы массива $M(n)$ упорядочены по неубыванию. Для заданного x найти наименьшее k такое, что $m_k \leq x \leq m_{k+1}$, либо показать (выдать сообщение), что такового нет. Для поиска полезно применить метод дихотомии (метод деления отрезка пополам).
2. В каждой строке матрицы $A(n,n)$ найти наибольший элемент и поменять его места с соответствующим диагональным элементом.
3. Последовательность a_1, a_2, \dots, a_k , называется пилообразной, если $a_1 < a_2 > a_3 < a_4 > \dots > a_k$ либо $a_1 > a_2 < a_3 > a_4 < \dots < a_k$. В массиве $A(m)$ найти самую длинную пилообразную последовательность.
4. Последовательность a_1, a_2, \dots, a_k , называется монотонной, если $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_k$ либо $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_k$. В массиве $A(m)$ найти самую длинную монотонную последовательность.
5. Утверждается, что массив $A(m)$ целиком (как последовательность) встречается в массиве $B(n)$, $n > m$. Найти место массива A в массиве B или показать, что его в массиве B нет.
6. Найти все числа из массива $B(n)$, встречающиеся более чем в одной строке матрицы $A(m,n)$.
7. В массиве $Z(n)$ найти наиболее длинную цепочку стоящих подряд попарно различных элементов.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

8. В массиве $P(n)$ найти самую длинную последовательность, которая является арифметической или геометрической прогрессией.
9. В массиве $A(2n+1)$, не содержащем одинаковых элементов, найти средний по величине элемент, т.е. такой, что в массиве A ровно n элементов меньше его и столько же элементов больше его. Массив A сохранить (не сортировать), дополнительных массивов не использовать.
10. В массиве $H(n)$ хранятся значения высот некоторого профиля местности (ее вертикального сечения) с постоянным шагом по горизонтали. Найти области (номера точек измерения высоты), невидимые для наблюдателя, находящегося в точке h .
11. Черный квадрат. В матрице $A(m,n)$, состоящей из нулей и единиц, найти квадрат заданного размера (квадратную подматрицу), состоящий целиком из нулей.
12. Матрицу $M(m,n)$ заполнить натуральными числами от 1 до $m \cdot n$ по спирали, начинающейся в левом верхнем углу и закрученной по часовой стрелке.
13. Матрицу $K(m,n)$ заполнить следующим образом. Элементам, находящимся на периферии (по периметру матрицы), присвоить значение 1; периметру оставшейся подматрицы – значение 2 и так далее до заполнения всей матрицы.
14. Поворот матрицы. Сдвинуть элементы заданной матрицы в пределах периметра каждой вложенных подматриц на одну позицию по часовой стрелке.
15. В каждом столбце и каждой строке матрицы $P(n,n)$ содержится строго по одному нулевому элементу. Перестановкой строк добиться расположения всех нулей по главной диагонали матрицы.
16. Касса. В массиве $K(n)$ в порядке убывания представлены достоинства денежных знаков (купюр и монет) валютной системы некоторой страны. Реализовать выдачу в этой системе заданной суммы m минимальным числом денежных знаков.
17. Колокол. В массиве $A(n)$ наименьший элемент поместить на первое место, наименьший из оставшихся – на последнее место, следующий по величине – на второе место, следующий – на предпоследнее и так далее – до середины массива.
18. С внешнего устройства (с клавиатуры, из файла) вводятся последовательно числа, количество которых велико и заранее неизвестно. Требуется сохранять и в процессе ввода каждого числа распечатывать не более m последних введенных чисел (в порядке их поступления).
19. Магический квадрат. Магическим квадратам порядка n называется квадратная таблица размером $n \times n$, состоящая из чисел $1, 2, \dots, n^2$ так, что суммы по каждому столбцу, каждой строке и каждой из двух диагоналей равны между собой. Проверить, является ли заданная целочисленная квадратная матрица магическим квадратом.
20. В трехмерном массиве $K(l,m,n)$, состоящем из нулей и единиц, храниться сеточное изображение некоторого трехмерного тела. Получить в двумерных массивах три проекции (тени) этого тела.
21. Автостоп. Из пункта A в пункт B , между которыми s км, выехал велосипедист с постоянной скоростью v_0 км/ч. Одновременно с ним в том же направлении другой путник решил добраться “автостопом” – на разных видах попутного транспорта. Перед каждым участком пути он τ_i минут “голосует”, затем движется t_i часов со скоростью v_i км/ч (величины $\tau_i, t_i, v_i, i = 1, \dots, n_i$ заданы в соответствующих массивах). В каких точках пути (в какие моменты времени) путники смогут помахать друг другу рукой?

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Адресная арифметика. Указатели
2. Динамическое выделение памяти
3. Динамические одномерные массивы
4. Динамические двумерные массивы
5. Списки, стеки
6. Графы, представление графов
7. Деревья
8. Вектора и алгоритмы
9. Строки библиотеки STL
10. Списки библиотеки STL
11. Поиск в глубину и в ширину
12. Алгоритм Прима-Краскала
13. Формальные теории, исчисление предикатов
14. Абстрактные формальные системы
15. Формальные грамматики
16. Операции над языками
17. Семантика формальных языков
18. Основные понятия и операции конечных автоматов
19. Распознаваемость множеств автоматами
20. Автономные автоматы
21. Неавтономные автоматы
22. Автоматы с переменной структурой
23. Вероятностные автоматы
24. Конструктор и деструктор, конструктор копирования
25. Наследование классов
26. Доступ к объектам иерархии
27. Виртуальные методы
28. Абстрактные классы
29. Перегрузка операторов
30. Шаблоны классов


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, замена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|--|
| <i>Раздел 1. Указатели. Адресная арифметика</i> | | | |
| Указатели. Динамическое выделение памяти. Динамические одномерные массивы. Динамические двумерные массивы. | Проработка учебного материала, решение задач | 4 | устный опрос |
| <i>Раздел 2. Структуры данных</i> | | | |
| Списки. Основные понятия. Способы | Проработка учебного материала | 4 | устный опрос |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | |
|---|--|---|--------------|
| бы представления в компьютере. Стеки. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Графы. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Деревья. Основные понятия. Способы представления в компьютере. Создание структур. | риала, решение задач | | |
| <i>Раздел 3. Стандартная библиотека шаблонов</i> | | | |
| Векторы. Строки. Списки. Алгоритмы обработки | Проработка учебного материала, решение задач | 4 | устный опрос |
| <i>Раздел 4. Алгоритмы обхода матриц</i> | | | |
| Поиск в глубину и в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима-Краскала. | Проработка учебного материала, решение задач | 4 | устный опрос |
| <i>Раздел 5. Конечные автоматы</i> | | | |
| Основные понятия конечных автоматов, операции. Распознаваемость множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Автономные автоматы. Неавтономные автоматы. Автоматы с переменной структурой. Вероятностные автоматы. Программная реализация конечных автоматов. | Проработка учебного материала, решение задач | 4 | устный опрос |
| <i>Раздел 6. Объектно-ориентированное программирование</i> | | | |
| Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Конструктор и деструктор, конструктор копирования. Наследование классов. Множественное наследование. Доступ к объектам иерархии. Виртуальные методы. Абстрактные классы. Перегрузка операторов. Шаблоны классов. | Проработка учебного материала, решение задач | 4 | |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Огнева, М. В. Программирование на языке C++; практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433247>
2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433611>
3. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434106>

дополнительная

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для прикладного бакалавриата / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-7051-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434019>
2. Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Ковалевская, Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. — 978-5-374-00356-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784.html>
3. Рацев С. М. Программирование на языке СИ : учеб. пособие / С. М. Рацев; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,74 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/325>


учебно-методическая

1. Жаркова Галина Алексеевна. Программная реализация конечных автоматов : учеб.-метод. пособие / Жаркова Галина Алексеевна, А. В. Жарков; УлГУ, Фак. матем. и информ. технологий, Каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 350 Кб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/653>
2. Жаркова, Галина Алексеевна. Методы программирования и прикладные алгоритмы : учеб.-метод. пособие / Жаркова Галина Алексеевна, А. В. Жарков ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2018.
3. Жаркова Г. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Модели данных и прикладные алгоритмы» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль/специализация) имитационное моделирование и анализ данных очной формы обучения / Г. А. Жаркова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 326 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8717>

Согласовано:

Гл. библиотекарь НБ УлГУ Полина Н.Ю. /

Полина Н.Ю.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

б) Программное обеспечение: стандартные средства ОС.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:<http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

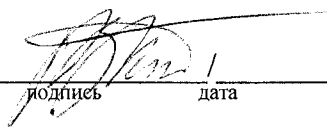
7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.начальника УИТиТ
Должность сотрудника УИТиТ

/ Ключкова А.В. /
ФИО


подпись дата

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик


подпись

профессор

должность

Жаркова Г.А.

ФИО