ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС  
  
Протокол № УМС-575/08-1   
  
от 28.08.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПРОГРАММИРОВАНИЕ (АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ)

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 2 | 6 | 216 | 45 | 0 | 45 | 81 | 0 | Э |
| Итого | 6 | 216 | 45 | 0 | 45 | 81 | 0 |  |

АННОТАЦИЯ

Формирование целостного представления о принципах разработки, анализа и реализации алгоритмов обработки структур данных; освоение системы программирования для практической реализации алгоритмов и отладки программ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Программирование (алгоритмы и структуры данных)» являются формирование у студентов целостного представления о принципах разработки, анализа и реализации алгоритмов обработки структур данных; освоение студентами системы программирования для практической реализации алгоритмов и отладки программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Программирование (алгоритмы и структуры данных) относится к базовой части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины Программирование (алгоритмы и структуры данных) необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

Информатика

ЭВМ и периферийные устройства

Программирование (структурное программирование)

Изучение дисициплины Программирование (алгоритмы и структуры данных) необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Программирование (объектно-ориентированное программирование)

Программирование сетевых приложений

Базы данных

Системное программное обеспечение

Организация научных исследований (программное обеспечение вычислительных систем)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
| ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | З-ОПК-1 – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| ОПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | З-ОПК-2 – Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |
| ОПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | З-ОПК-3 – Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У-ОПК-3 – Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности В-ОПК-3 – Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности |
| ОПК-5 – Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных автоматизированных систем | З-ОПК-5 – Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем У-ОПК-5 – Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем В-ОПК-5 – Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |
| ОПК-8 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | З-ОПК-8 – Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения У-ОПК-8 – Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули В-ОПК-8 – Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы |
| ОПК-9 – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | З-ОПК-9 – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика |
| УКЕ-1 – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах | З-УКЕ-1 – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами |
| УКЦ-1 – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей | З-УКЦ-1 – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий |

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности (ЗПД)** | **Объект или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции;** **Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| научно-исследовательский и инновационный |  |  |  |
| Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. ? Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок. | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем. | ПК-1 - Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001 | З-ПК-1 - Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов; У-ПК-1 - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1 - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *2 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Освоение принципов программирования в среде С/С++ (обработка чисел и числовых массивов) | 1-4 | 12/0/12 |  | КИ-4 | 10 |  |
| 2 | Алгоритмы обработки текстовых строк | 5-8 | 12/0/12 |  | КИ-8 | 15 |  |
| 3 | Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц) | 9-12 | 12/0/12 |  | КИ-12 | 20 |  |
| 4 | Алгоритмы обработки сложных структур данных | 13-15 |  |  | КИ-15 | 15 |  |
|  | *Итого за 2 Семестр* |  | 45/0/45 |  |  | 60 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 2 Семестр** |  |  |  | Э | 40 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *2 Семестр* | 45 | 0 | 45 |
| **1-4** | **Освоение принципов программирования в среде С/С++ (обработка чисел и числовых массивов)** | 12 | 0 | 12 |
| 1 - 2 | **Введение** Понятие алгоритма и его роль в современных вычислительных системах; определение алгоритма. Разработка алгоритмов: метод декомпозиции. Способы описания алгоритмов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 |  | 6 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 3 - 4 | **Тема 1. Понятие структур данных** Общая характеристика структур данных. Понятие логических и физических структур данных. Способы отображения логических структур данных в физической памяти машины. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 |  | 6 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **5-8** | **Алгоритмы обработки текстовых строк** | 12 | 0 | 12 |
| 5 - 8 | **Тема 2. Алгоритмы обработки элементарных структур данных**  Элементарные структуры данных: стеки и очереди. Представление стека и очереди вектором и списком. Алгоритмы обслуживания стека и очереди. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 12 |  | 12 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-12** | **Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц)** | 12 | 0 | 12 |
| 9 - 12 | **Тема 3. Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц).** Таблицы: классификация таблиц, операции с таблицами, особенности отображения в памяти и выполнения операций для таблиц разного типа. Таблицы с вычисляемым входом. Таблицы с прямой адресацией. Хэш таблицы: понятие и назначение хэш функции, качество хэш функции. Понятие коллизии, перемешивания элементов; способы перемешивания. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 12 |  | 12 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **13-15** | **Алгоритмы обработки сложных структур данных** | 9 |  | 9 |
| 13 - 15 | **Тема 4. Алгоритмы обработки сложных структур данных.** Определение бинарного дерева поиска. Операции с бинарным деревом поиска: нахождение минимума и максимума, последователя и предшественника. Вставка и удаление элементов. Высота дерева, понятие о сбалансированности.  Деревья поиска с большим коэффициентом ветвления (2,3-деревья, 2,3,4-деревья, B-деревья).  Биномиальные пирамиды: определение, операции над биномиальными пирамидами; очереди с приоритетами. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 9 |  | 9 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *2 Семестр* |
|  | **Лабораторная работа 2** Написание и отладка простых программ - обработка числовых массивов. |
| 1 - 4 | **Лабораторная работа 1** Освоение принципов работы в системе программирования С/С++: создание проекта, написание простой программы, компиляция и выполнение программы, использование отладчика. |
| 5 - 7 | **Лабораторная работа 3** Написание и отладка программ обработки текстовых строк, использование стандартных библиотечных функций. |
| 8 - 11 | **Лабораторная работа 4** Написание и отладка программ работы с таблицами |
|  | **Лабораторная работа 6** Написание и отладка программ работы с графами |
| 12 - 15 | **Лабораторная работа 5** Написание и отладка программ работы с деревьями |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *2 Семестр* |
| 1 - 4 | **Обработка чисел и числовых массивов** Общая характеристика языка С/С++. Структура программы. Правила написания функций, записи и вычисления выражений.  Обсуждение принципов представления и обработки числовых массивов. Примеры написания программ в соответствии с темой лабораторной работы 1. |
| 5 - 7 | **Обработка текстовых строк** Представление текстовых строк. Использование указателей для обработки массивов. Обработка текстовых строк с использованием библиотечных функций. Представление и обработка списков.  Примеры написания соответствующих программ. |
| 8 - 11 | **Обработка таблиц** Разработка и реализация алгоритмов для обработки таблиц разного типа. Оценка эффективности алгоритмов. Примеры написания соответствующих программ, реализация диалога. Использование файлов. |
| 12 - 15 | **Обработка деревьев** Разработка и реализация алгоритмов для обработки деревьев разного типа. Оценка эффективности алгоритмов. Примеры написания фрагментов соответствующих программ.  Разработка и реализация алгоритмов для обработки графов. Оценка эффективности алгоритмов. Примеры написания фрагментов соответствующих программ. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия проводятся в соответствии с традиционными формами обучения:

поточные лекции,

групповые лабораторные занятия.

На лекциях используются презентации и примеры запуска реальных программ для разбора конкретных ситуаций.

Семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |
| ОПК-1 | З-ОПК-1 |
| ОПК-1 | У-ОПК-1 |
| ОПК-1 | В-ОПК-1 |
| ОПК-2 | З-ОПК-2 |
| ОПК-2 | У-ОПК-2 |
| ОПК-2 | В-ОПК-2 |
| ОПК-3 | З-ОПК-3 |
| ОПК-3 | У-ОПК-3 |
| ОПК-3 | В-ОПК-3 |
| ОПК-5 | З-ОПК-5 |
| ОПК-5 | У-ОПК-5 |
| ОПК-5 | В-ОПК-5 |
| ОПК-8 | З-ОПК-8 |
| ОПК-8 | У-ОПК-8 |
| ОПК-8 | В-ОПК-8 |
| ОПК-9 | З-ОПК-9 |
| ОПК-9 | У-ОПК-9 |
| ОПК-9 | В-ОПК-9 |
| ПК-1 | З-ПК-1 |
| ПК-1 | У-ПК-1 |
| ПК-1 | В-ПК-1 |
| УКЕ-1 | З-УКЕ-1 |
| УКЕ-1 | У-УКЕ-1 |
| УКЕ-1 | В-УКЕ-1 |
| УКЦ-1 | З-УКЦ-1 |
| УКЦ-1 | У-УКЦ-1 |
| УКЦ-1 | В-УКЦ-1 |

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ G11 Programming Languages: Principles and Paradigms : , London: Springer London,, 2010

2. 004 К36 Язык программирования С : , Москва [и др.]: Вильямс, 2015

3. 004 Х20 Язык с примерами С : , Москва: Бином, 2011

4. ЭИ Ш49 Информатика Ч.1 Элементы программирования на языке Си, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 К53 Искусство программирования Т.1 Основные алгоритмы, , Москва [и др.]: Вильямс, 2005

2. 004 К53 Искусство программирования Т.2 Получисленные алгоритмы, , Москва [и др.]: Вильямс, 2003

3. 004 К53 Искусство программирования Т.3 Сортировка и поиск, , Москва и др.: Вильямс, 2005

4. 004 А95 Структуры данных и алгоритмы : , А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман, Москва [и др.]: Вильямс, 2007

5. 004 Б48 Начальный курс С и С++ : , Березин Б.И., Березин С.Б., Москва: Диалог-МИФИ, 2012

6. 510 К49 Математическая логика : , С. К. Клини, Москва: ЛКИ, 2008

7. 510 К66 Алгоритмы. Построение и анализ : , Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, Москва: МЦНМО, 2001

8. 004 Д27 Как программировать на C++ : , Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Москва: Бином, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Шустова Лариса Ивановна |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Дюмин А.А. |  |