ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03  
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СЕМАНТИЧЕСКОЕ КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.04.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **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** |
| 3 |  | 7 | 252 | 16 | 32 | 16 | 152 | 0 | Э КР |
| ИТОГО | 0 | 7 | 252 | 16 | 32 | 16 | 152 | 0 |  |

Группа: М20-504

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Семантическое конфигурирование программных систем» нацелена на изложение основ (денотационной) семантики языков программирования. В курсе объясняется семантика отдельных конструкций как строительных блоков, из которых «собираются» компьютерные программы, а также показывается семантика составных конструкций, построенных из этих блоков.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе объясняется семантика отдельных конструкций как строительных блоков, из которых «собираются» компьютерные программы, а также показывается семантика составных конструкций, построенных из этих блоков. Эти знания позволяют анализировать и предсказывать (в т. ч. математически доказывать) свойства и поведение программ. Владение принципами денотационной семантики и навыками такого анализа позволяет, с одной стороны, уже на этапе проектирования закладывать в разрабатываемую программную систему определенные свойства, а с другой – на этапе реализации писать корректный и эффективных код, как на аппликативных, так и на императивных языках программирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Конструкции языков программирования" относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина в базовом варианте не требует предварительной специальной подготовки и может читаться независимо. Но она будет особенно полезна для тех, кто уже знаком с современными проблемами прикладной математики и информатики, а также с идеями, методами и кругом задач современного программирования, включая чисто технологические вопросы.

Предшествующие дисциплины:

- Методология научных исследований

- Основы автоматизированных информационных технологий

- Функциональное программирование

- Дискретная математика (модели вычислений)

- Формализмы в информационных технологиях

- Семантически безопасное информационное моделирование

В свою очередь дисциплина предоставляет понятийный каркас для изложения методов моделирования информационных и физических процессов, подчеркивая фундаментальную роль информационных процессов в современной картине мира. Рассматриваемые модели вычислений составляют основу для оперирования функциями в технологиях программирования (функциональное и логическое программирование), а также для моделирования динамики предметных областей для систем, основанных на знаниях. Кроме того, дисциплина дает безусловную базу для выполнения научно-исследовательской работы (НИР) в областях прикладной математики и информатики. В особенности, понятийный каркас дисциплины может быть плодотворен для области анализа/разработки/применения информационных систем в Веб.

Параллельные дисциплины:

- Конструирование программных систем

- Абстрактные вычислительные машины

Последующие дисциплины:

- Моделирование (корпоративные информационные системы)

- Теория систем и системный анализ

- Научно-исследовательская работа

Для усвоения курса желательно знакомство с формальными системами и элементами математической логики. Как минимум, необходимо владение представлением об объекте в информатике и о функции в анализе. Более глубокое изучение отдельных элементов курса достигается в дисциплинах: объектное программирование, теория типов, семантическое моделирование, концептуальное моделирование и проектирование, модели данных и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2 – Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ПК-12 – Способен проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных

ПК-16 – Владеет навыками создания трансляторов и интерпретаторов языков программирования

ПК-18 – Владеет навыками создания компонент операционных систем и систем реального времени

ПК-19 – Владеет навыками создания систем обработки текстов

- знания:

на уровне представлений: вычислительные процессы, лежащие в основе выполнения (редукции) программ, написанных на функциональных и императивных языках;

на уровне воспроизведения: семантику вычислительных конструкций языков программирования и императивных аспектов (различных побочных эффектов);

на уровне понимания: семантика типовых конструкций – цикл, условное ветвление, изменение значения переменной.

- умения:

теоретические: моделирование семантики выражений; моделирование семантики команд; моделирование семантики композиции подпрограмм с учетом состояний;

практические: разработка программ и отдельных программных компонент в соответствии с выбранной семантикой; определение семантики уже написанной программы (подпрограммы);

навыки: разделение ответственностей между программными компонентами; локализация изменений состояния; абстрагирование зависимостей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *3 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Потоковые диаграммы | 1-6 | 6 | 12 | 6 | КР-6,ЛР-8 | КИ-8 | 20 |
| 2 | Непосредственная семантика | 7-10 | 4 | 8 | 4 | КР-10,ЛР-12 | КИ-12 | 15 |
| 3 | Теория вычислений | 11-16 | 6 | 12 | 6 | КР-16,ЛР-16 | КИ-16 | 15 |
|  | *Итого за 3 Семестр* |  | 16 | 32 | 16 |  |  | 50 |
|  | **Контрольные мероприятия за 3 Семестр** |  |  |  |  |  | Э КР | 50 |

\* – 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** |
| ЛР | Лабораторная работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |
| КР | Курсовая работа |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *3 Семестр* | 16 | 32 | 16 |
| **1-6** | **Потоковые диаграммы** | 6 | 12 | 6 |
| 1 - 2 | **Аппликативный язык программирования** Общая сравнительная характеристика функциональных и императивных языков программирования. Аппликативный язык программирования. Индуктивный класс выражений. Представление диаграммами. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| 3 - 4 | **Потоковые диаграммы** Тождественная функция. Константная функция. Произведение. Сумма. Выражения, представляющие диаграммы. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| 5 - 6 | **Вычислительная модель для потоковых диаграмм** Построение набора примитивных сущностей. Значение выражений. Оценивающее отображение. Означивание while-цикла. Циклические диаграммы. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| **7-10** | **Непосредственная семантика** | 4 | 8 | 4 |
| 7 - 8 | **Семантика императивных аспектов языков программирования** Императивные аспекты языков программирования: последовательность действий, исключения, присваивание, ввод/вывод. Неформальная семантика выражений. Неформальная семантика команд. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| 9 - 10 | **Формальная семантика** Синтаксис. Состояние, память, вход, выход и значение. Семантические функции. Семантические предложения. Особенности формальной семантики. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| **11-16** | **Теория вычислений** | 6 | 12 | 6 |
| 11 - 12 | **Теория вычислений: основные понятия и обозначения** Абстрактный синтаксис. Подходы к построению к построению семантики. Домены. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| 13 - 14 | **Определение доменов** Стандартные домены. Конечные домены. Конструкторы доменов. Равенства среди доменов. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| Онлайн | | |
|  |  |  |
| 15 - 16 | **Функции** Ламбда-обозначения. Функции высших порядков. Соглашения об опускании скобок. Каррирование. Условные функции. Case-функция. Порождающие функции. Рекурсия. | Всего аудиторных часов | | |
| 2 | 4 | 2 |
| 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** |
|  | *3 Семестр* |
| 1 - 6 | **Моделирование вычислений в рамках концепции потоков данных. Семантика выражений.** Моделирование вычислений в рамках концепции потоков данных. Семантика выражений. |
| 7 - 10 | **Моделирование побочных эффектов в вычислениях. Семантика отдельных команд.** Моделирование побочных эффектов в вычислениях. Семантика отдельных команд. |
| 11 - 16 | **Композиция подпрограмм на основе семантики вычислений. Учет состояний при композиции.** Композиция подпрограмм на основе семантики вычислений. Учет состояний при композиции. |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *3 Семестр* |
| 1 - 2 | **Аппликативный язык программирования. Представление выражений аппликативного языка с помощью диаграмм.** Аппликативный язык программирования. Представление выражений аппликативного языка с помощью диаграмм. |
| 3 - 4 | **Потоковые диаграммы. Представления потоковых диаграмм выражениями.** Потоковые диаграммы. Представления потоковых диаграмм выражениями. |
| 5 - 6 | **Вычислительная модель для потоковых диаграмм. Означивание выражений.** Вычислительная модель для потоковых диаграмм. Означивание выражений. |
| 7 - 8 | **Семантика императивных конструкций языков программирования. Неформальная семантика выражений. Неформальная семантика команд.** Семантика императивных конструкций языков программирования. Неформальная семантика выражений. Неформальная семантика команд. |
| 9 - 10 | **Формальная семантика** Синтаксис. Состояние, память, вход, выход и значение. Семантические функции. Семантические предложения. Особенности формальной семантики. |
| 11-12 | **Функции** Функции. Ламбда-обозначения. Функции высших порядков. Соглашения об опускании скобок. Каррирование. Условные функции. Case-функция. Порождающие функции. Рекурсия. |
| 13 – 14 | **Теория вычислений: основные понятия и обозначения** Абстрактный синтаксис. Подходы к построению к построению семантики. Домены. |
| 15 - 16 | **Определение доменов** Определение доменов. Стандартные домены. Конечные домены. Конструкторы доменов. Равенства среди доменов. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы проведения занятий.

Читаются лекции 1 час в неделю и проводятся семинарские занятия 1 час в неделю, а также лабораторные работы 2 часа в неделю. На семинарских занятиях решаются задачи, а также рассматриваются дополнительные, не отраженные в лекциях, вопросы, связанные с абстрактными машинами и методами редукции объектов. В рамках лабораторных работ выполняются курсовые проекты, состоящие в реализации тех или иных стандартных математических алгоритмов в рамках определенной семантики, либо в реализации обеспечивающих средств.

Формы контроля.

Предусмотрено 3 контрольно-тестовые работы (по 1 работе по каждому разделу), а также курсовая работа (домашнее задание) из 3-х частей. Прием работы состоит в показе выполнения домашнего задания, беседы по теории и вопросов по ходу решения задач. Это позволяет контролировать как усвоение теоретического материала, так и уровень овладения практическим решением задач. Итоговым контролем является экзамен, включающий ответы на вопросы и решение задач. При определении итоговой оценки учитываются баллы, полученные студентами в семестре: за контрольные работы; за курсовую работу (домашнее задание); за текущую работу в семестре, включая баллы за работу в семинаре; за выполнение домашних заданий.

Технологические особенности.

Технологической особенностью изложения дисциплины является отражение лучших мировых практик преподавания подобных курсов в ведущих университетах мира. Студентам предоставляется возможность и необходимая информация для ознакомления с методами и подходами, относящимися к кругу вопросов дисциплины и применяемыми лучшими преподавателями университетов и учебных центров мира.

В частности, для ознакомления, анализа и сопоставления предоставляются ссылки на публично доступный мультимедийный контент и/или электронные формы издания научно-методического материала.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение текущих домашних занятий – ТДЗ), выполнение семестрового домашнего задания по курсу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ O-99 Guide to Discrete Mathematics : An Accessible Introduction to the History, Theory, Logic and Applications, Cham: Springer International Publishing, 2016

2. ЭИ Г 96 Дискретная математика : , Москва: КУРС, 2019

3. ЭИ В72 Модели вычислений : , [Москва]: [МИФИ], 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

0. [**КЯП-2000**] Вольфенгаген В.Э. *Конструкции языков программирования.* -- М.: АО “ Центр ЮрИнфоР ”, 2001. – 276 с.   
1. И W81 Combinatory logic in programming : Computations with objects through examples and exercises, Wolfengagen V.E., M.: Center JurInfor, 2003

2. 16 В75 Логика : конспект лекций: техника рассуждений, В.Э. Вольфенгаген, М.: Центр ЮрИнфоР, 2004

3. 004 В72 Методы и средства вычислений с объектами : Аппликативные вычислительные системы, В.Э. Вольфенгаген, Москва: JurlnfoR Ltd; ЮрИнфоР-МГУ, 2004

4. 681.3 В72 Категориальная абстрактная машина : Учеб. пособие, Вольфенгаген В.Э., М.: МИФИ, 1993

5. 519 В72 Комбинаторная логика в программировании : (Вычисления с объектами в примерах и задачах): Учеб. пособие, Вольфенгаген В.Э., М.: МИФИ, 1994

6. 519 В72 Аппликативные вычисления на основе комбинаторов и лямбда-исчисления : Учеб. пособие, Вольфенгаген В.Э., Гольцева Л.В., М.: МИФИ, 1992

7. 007 И49 Экспертные системы на реляционной основе : Учеб. пособие, Илюхин А.А.,Исмаилова Л.Ю.,Шаргатова Э.И., М.: МИФИ, 1990

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Исмаилова Лариса Юсифовна, к.т.н. |  |
|  | Рословцев Владимир Владимирович |  |
|  | Вольфенгаген Вячеслав Эрнстович, д.т.н., профессор |  |
|  | Косиков Сергей Владимирович |  |