ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

# Б1.В.ДВ.05.02 Языки и парадигмы программирования

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 5 семестр

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 5 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 51/24 | **51/24** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | | |
| – лабораторные | 34/24 | **34/24** |
| **Самостоятельная работа** | 57 | **57** |
| **Итого** | 108/24 | **108/24** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 920.

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, профессор, Н. П. Деканова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «4» июня 2021 г. № 11-2

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цели дисциплины** | |
| 1 | формирование навыков использования различных технологий разработки программного обеспечения |
| 2 | формирование навыков моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения |
| 3 | формирование навыков применения современных математического и алгоритмического аппаратов разработки программного обеспечения |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | ознакомить обучающихся с особенностями использования различных технологий разработки программного обеспечения |
| 2 | ознакомить обучающихся с принципами моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения |
| 3 | ознакомить обучающихся с основными приемами применения современных математического и алгоритмического аппаратов разработки программного обеспечения |
| **1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины** | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.<br>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:<br>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;<br>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;<br>– формирование психологии профессионала;<br>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;<br>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Б1.В.ДВ.08.01 Проектирование человеко-машинного интерфейса |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2 | Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика |
| 3 | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы |
| 4 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен использовать современные технологии проектирования в декларативном программировании и формальной грамматике | ПК-2.1 Применяет методы проектирования в декларативном программировании при конструировании программного обеспечения | Знать: современные методы проектирования в декларативном программировании |
| | | Уметь: применять методы проектирования в декларативном программировании при конструировании программного обеспечения |
| | | Владеть: навыками применения методов проектирования в декларативном программировании при конструировании программного обеспечения |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код** | **Наименование разделов, тем и видов работ** | **Очная форма** | | | | | ***Код индикатора достижения компетенции** |
| | | **Семестр** | **Часы** | | | | |
| | | | **Лек** | **Пр** | **Лаб** | **СР** | |
| **1.0** | **Раздел 1. Классификация языков и систем программирования. Декларативное программирование. Функциональное программирование.** | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1. История развития парадигм программирования. Классификация языков программирования | 5 | 1 | | | 4 | ПК-2.1 |
| 1.2 | Тема 2. Императивно-процедурное программирование Ассемблер. Машинно-ориентированное программирование | 5 | 1 | | | 5 | ПК-2.1 |
| 1.3 | Тема 3. Основы логического программирования | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 1.4 | Тема 4. Язык декларативного программирования Prolog | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 1.5 | Тема. 5. Основы формализации языков функционального программирования. | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 1.6 | Тема. 6. Язык функционального программирования Lisp | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 1.7 | Лабораторная работа № 1. Знакомство с SWI/PROLOG. Запуск простой программы | 5 | | | 2/1 | | ПК-2.1 |
| 1.8 | Лабораторная работа № 2. Структуры данных. Сложные утверждения в Прологе | 5 | | | 2/1 | | ПК-2.1 |
| 1.9 | Лабораторная работа № 3. Рекурсия в Прологе | 5 | | | 2/2 | | ПК-2.1 |
| 1.10 | Лабораторная работа № 4 Управление логическим выводом | 5 | | | 4/3 | | ПК-2.1 |
| 1.11 | Лабораторная работа № 5. Списки и операции над списками | 5 | | | 4/3 | | ПК-2.1 |
| 1.12 | Лабораторная работа № 6. Модификация утверждений программы. Работа с базой знаний | 5 | | | 2/1 | | ПК-2.1 |
| **2.0** | **Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование. Параллельное программирование.** | | | | | | |
| 2.1 | Тема 7: Общее представление. Абстрактная машина. Язык С++ | 5 | 1 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 2.2 | Тема 8: Функциональные модели ООП. Спецификация. Мультипарадигмальные языки программирования | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 2.3 | Тема 9. Пространство решений. Параллельные алгоритмы. | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 2.4 | Тема 10. Модели параллелизма в языках программирования. Языки сверхвысокого уровня | 5 | 2 | | | 6 | ПК-2.1 |
| 2.5 | Лабораторная работа № 7. Методы поиска решений в пространстве состояний | 5 | | | 4/3 | | ПК-2.1 |
| 2.6 | Лабораторная работа № 8 Поиск кратчайшего пути | 5 | | | 2/1 | | ПК-2.1 |
| 2.7 | Лабораторная работа № 9 Определение функций. Функции ввода-вывода. Вычисления, изменяющие структуру. Организация вычислений в Лиспе | 5 | | | 4/3 | | ПК-2.1 |
| 2.8 | Лабораторная работа № 10. Рекурсия в Лиспе. Функционалы и макросы. | 5 | | | 4/3 | | ПК-2.1 |
| 2.9 | Лабораторная работа № 11. Рекурсия. Переменные. Итерация. Ассоциативные списки. Поиск в ширину. | 5 | | | 2/2 | | ПК-2.1 |
| 2.10 | Лабораторная работа № 12. Глобальные и локальные функции. Замыкания. Компиляция. | 5 | | | 2/1 | | ПК-2.1 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 5 | | | | | ПК-2.1 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | | 34/24 | 57 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Иванченко, А. Н. Основы программирования (язык С++) : учебное пособие / А. Н. Иванченко, А. А. Масленников, П. А. Иванченко. Новочеркасск : ЮРГПУ, 2016. - 160с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/180936 (дата обращения: 26.04.2024) | Онлайн |
| 6.1.1.2 | Городняя, Л. В. Парадигма программирования : учебное пособие для вузов - 2-е изд., стер. / Л. В. Городняя. Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 232с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/151660 (дата обращения: 26.04.2024) | Онлайн |

**6.1.2 Дополнительная литература**

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Городняя, Л. В. Введение в программирование на Лиспе : практическое пособие / Л. В. Городняя, Н. А. Березин. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. - 118с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233775 (дата обращения: 26.04.2024) | Онлайн |
| 6.1.2.2 | Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 175с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933 (дата обращения: 26.04.2024) | Онлайн |

**6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)**

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.3.1 | Деканова, Н.П. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 Языки и парадигмы программирования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, профиль Информационные системы и технологии / Н.П. Деканова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, , 2023. – 13 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2204_1398_2021_1_signed.pdf | Онлайн |

**6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

| | |
|---|---|
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ |

**6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы**

**6.3.1 Базовое программное обеспечение**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License |

**6.3.2 Специализированное программное обеспечение**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Python 3.9, свободно распространяемое программное обеспечение https://docs.python.org/3/license.html |
| 6.3.2.2 | Dev-C , свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C , https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/ |
| 6.3.2.3 | WI-Prolog, свободная лицензия https://opensource.org/licenses/BSD-2-Clause |
| 6.3.2.4 | CLIPS Rule Based Programming Language, свободная лицензия https://clipsrules.sourceforge.io/documentation/v624/apg.htm |
| 6.3.2.5 | GNU Common Lisp, свободная лицензия https://www.gnu.org/software/gcl/ |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Учебная аудитория Д-521*(521-1)для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 3 | Компьютерный класс «Информатика». «Информационные технологии» Д-505 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 4 | Компьютерный класс А-516 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. |
| 5 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое |

| | |
|---|---|
| | задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Лабораторная работа | Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.<br>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:<br>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;<br>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;<br>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;<br>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;<br>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;<br>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);<br>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;<br>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;<br>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;<br>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;<br>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);<br>- наблюдение развития явлений, процессов и др.<br>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.<br>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:<br>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;<br>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;<br>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.<br>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Языки и парадигмы программирования» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы |

| | |
|---|---|
| | расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Языки и парадигмы программирования» участвует в формировании компетенций:

ПК-2. Способен использовать современные технологии проектирования в декларативном программировании и формальной грамматике

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Классификация языков и систем программирования. Декларативное программирование. Функциональное программирование** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Тема 1. История развития парадигм программирования. Классификация языков программирования | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Тема 2. Императивно-процедурное программирование Ассемблер. Машинно-ориентированное программирование | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Тема 3. Основы логического программирования | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Тема 4. Язык декларативного программирования Prolog | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.5 | Текущий контроль | Тема. 5. Основы формализации языков функционального программирования. | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.6 | Текущий контроль | Тема. 6. Язык функционального программирования Lisp | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 1.7 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 1. Знакомство с SWI/PROLOG. Запуск простой программы | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.8 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 2. Структуры данных. Сложные утверждения в Прологе | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.9 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 3. Рекурсия в Прологе | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.10 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 4 Управление логическим выводом | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.11 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 5. Списки и операции над списками | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно)<br>В рамках ПП**:<br>Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 1.12 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 6. Модификация утверждений | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | программы. Работа с базой знаний | | В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| **2.0** | **Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование. Параллельное программирование** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Тема 7: Общее представление. Абстрактная машина. Язык C++ | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Тема 8: Функциональные модели ООП. Спецификация. Мультипарадигмальные языки программирования | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Тема 9. Пространство решений. Параллельные алгоритмы. | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Тема 10. Модели параллелизма в языках программирования. Языки сверхвысокого уровня | ПК-2.1 | Собеседование (устно) |
| 2.5 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 7. Методы поиска решений в пространстве состояний | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.6 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 8 Поиск кратчайшего пути | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.7 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 9 Определение функций. Функции ввода-вывода. Вычисления, изменяющие структуру. Организация вычислений в Лиспе | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.8 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 10. Рекурсия в Лиспе. Функционалы и макросы. | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.9 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 11. Рекурсия. Переменные. Итерация. Ассоциативные списки. Поиск в ширину. | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| 2.10 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 12. Глобальные и локальные функции. Замыкания. Компиляция. | ПК-2.1 | Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно) |
| | Промежуточная аттестация | Разделы 1, 2 | ПК-2.1 | Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Лабораторная работа | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении | Высокий |

| | | |
|---|---|---|
| | задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

Лабораторная работа

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме |
| «хорошо» | | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно» | | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.<br>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 1. История развития парадигм программирования. Классификация языков программирования»

1. История развития парадигм программирования.
2. Классификация языков программирования
3. Основные понятия искусственного интеллекта.
4. Декларативные и процедурные способы представления знаний. Область применения языков функционального и логического программирования.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 2. Императивно-процедурное программирование Ассемблер. Машинно-ориентированное программирование»

1. Понятие императивно-процедурного программирования
2. Язык ассемблер.
3. Машинно-ориентированное программирование
4. Особенности языков функционального и логического программирования.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 3. Основы логического программирования»

1. Отличительные особенности искусственного интеллект и место в теории и практике информационных технологий.
2. Реализация поиска в системах искусственного интеллекта.
3. Основные подходы конструирования систем искусственного интеллекта.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 4. Язык декларативного программирования Prolog»

1. Основы языка программирования PROLOG.
2. Структуры данных.
3. Рекурсия.
4. Управление логическим выводом.
5. Работа с базой данных.
6. Определения базовых понятий: логической программы, факта, правила и целевого утверждения.
7. Правило резолюции и логический вывод.
8. Вычисление цели логической программой и абстрактный интерпретатор логических программ.
9. Структуры данных, используемые в логическом программировании.
10. Методы, используемые в логическом программировании.
11. Синтаксис языка Пролог. Структура данных в языке Пролог.
12. Использование встроенных предикатов Пролога для решения практических задач разных классов.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема. 5. Основы формализации языков функционального программирования.»

1. Особенности языка функционального программирования. Область его применения.
2. Рекуррентное задание функций.
3. Представление сумм и произведений в виде рекуррентных соотношений.
4. Методы поиска решений в пространстве состояний.
5. Решение задач методом разбиения на подзадачи.
6. Поиск решений в пространстве состояний методом полного перебора в ширину.
7. Поиск решений в пространстве состояний методом полного перебора в глубину.
8. Поиск решений в пространстве состояний методом ветвей и границ.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема. 6. Язык функционального программирования Lisp»

1. Основы программирования на языке LISP.
2. Введение в лямбда-исчисление.
3. Форма представления функциональных программ. Свойства и возможности функционального программирования.
4. Типы функций. Рекурсивные функции. Примитивная рекурсия. Операция минимизации.
5. Лямбда-исчисление. лямбда-выражение и виды преобразований лямбда-выражений. Тезис Черча.
6. Списки и списочные структуры. Простейшие функции для работы со списками.
7. 2.8 Этапы конструирования функциональных программ. Метод накапливающего параметра.
8. Декартово произведение. Размеченное объединение.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 7: Общее представление. Абстрактная машина. Язык С++»

1. Общее представление и понятие абстрактной машины.

2. История развития языка С++
3. Основы языка С++
4. Область применения языка С++

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 8: Функциональные модели ООП. Спецификация. Мультипарадигмальные языки программирования»

1. Функциональные модели объектно-ориентированного программирования.
2. Спецификация объектно-ориентированного программирования.
3. Мультипарадигмальные языки программирования»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Пространство решений. Параллельные алгоритмы.»

1. Методы поиска в пространстве решений.
2. Метод декомпозиции.
3. Параллельные алгоритмы поиска решений в пространстве состояний.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 10. Модели параллелизма в языках программирования. Языки сверхвысокого уровня»

1. Основы моделей параллелизма в языках программирования.
2. Отличительные особенности моделей параллелизма в различных языках программирования
3. Развитие языков сверхвысокого уровня

### 3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Лабораторная работа № 1. Знакомство с SWI/PROLOG. Запуск простой программы»

**Цель:**
Знакомство с интерпретатором SWI/PROLOG, включая использование меню, создание программных файлов, запуск и трассировку программ на SWI/PROLOG.

**Задачи:**

1. Работа с текстовым редактором
2. Использование встроенных предикатов
3. Выполнение и трассировка программы

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите и поясните основные команды меню главного окна SWI/PROLOG.
2. Что понимается под предикатом, фактом и правилом?
3. Что понимается под процедурой?
4. Что понимается под переменной?
5. В чем состоит процесс унификации?
6. Перечислите и поясните основные команды текстового редактора.
7. Перечислите способы запуска программы.
8. Что понимается под запросом?
9. Какой предикат используется вывода текущего каталога?
10. Какой предикат используется для перезагрузки измененных файлов?
11. Как сменить рабочий каталог?
12. Что понимается под точкой возврата и бектрекингом в задаче поиска решения?

13. Способы задания и выполнения трассировки?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 2. Структуры данных. Сложные утверждения в Прологе»

**Цель:**

Знакомство со структурами данных и их унификацией. Построение сложных утверждений в Прологе с помощью связок "и", "или", "не".

**Задачи:**

1. Составные цели-запросы
2. Составные объекты
3. Отрицание в прологе

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимается под термом?
2. В чем состоит механизм присваивания?
3. Что представляет собой составная цель?
4. Что понимается под составными объектами?
5. В чем заключается особенность отрицания в SWI/PROLOG?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 3. Рекурсия в Прологе»

**Цель:**

Знакомство с основным методом программирования в Прологе - рекурсией. Замена рекурсии итерацией (программирование с накопителями). Арифметические предикаты.

**Задачи:**

1. Нахождение факториала
2. Программирование с накопителями.
3. Рекурсивные объекты.

**Контрольные вопросы:**

1. Как представляется рекурсивное правило в Прологе?
2. В каком случае возникает бесконечная рекурсия?
3. Что понимается под условием выхода из рекурсии?
4. Как использовать предикат debug для отладки программы?
5. Какие переменные называются накопителями и для чего они предназначены?
6. К какому типу рекурсии относятся рекурсивные объекты?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 4 Управление логическим выводом»

**Цель:**

Знакомство с механизмами управления логическим выводом в Прологе. Отсечение. Моделирование циклов в Прологе.

**Задачи:**

1. Управление механизмом перебора возможных вариантов
2. Использование встроенных предикатов *отсечение* («!») и *неудача* (*fail*)
3. Организация цикла BAF-методом
4. Организация цикла UDR -методом
5. Использование надрезов (snip

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите предикаты управления механизмом перебора вариантов.
2. В каких случаях используется отсечение?
3. На чем основан BAF-метод организации цикла?
4. На чем основан UDR -метод организации цикла?

5. В каком случае используется предикат repeat?
6. В чем состоит суть надреза?
7. Какой предикат используется для реализации надреза?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 5. Списки и операции над списками»

**Цель:**

Знакомство с понятием списка и операциями над списками.

**Задачи:**

1. Операции над списками
2. Статистический анализ элементов списка
3. Сортировка элементов списка

**Контрольные вопросы:**

1. Что понимается под списком в SWI/PROLOG?
2. Какой структуре соответствует список?
3. В чем состоит унификация списков?
4. Что представляют собой символьные списки?
5. Какие предикаты используются для операций конкатенации и разбиения списка?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 6. Модификация утверждений программы. Работа с базой знаний»

**Цель:** Научиться работать с динамическими базами знаний.

Задачи:

1. Операции работы с динамическими базами знаний
2. Добавление предложения в базу знаний
3. Анализ базы знаний и операция удаления
4. Определение меню базы знаний

**Контрольные вопросы:**

1. Какие встроенные предикаты позволяют добавлять новые утверждения в базу знаний пролога?
2. Какой встроенный предикат позволяет удалять утверждения из базы знаний пролога?
3. Какие предикаты предназначены для установления возможности изменения базы знаний и для блокировки изменений?
4. В чем состоит побочный эффект предикатов assert/1 и retract/1?
5. Какую функцию выполняет предикат repeat/0?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 7. Методы поиска решений в пространстве состояний»

**Цель:**

Изучить методы поиска решений в пространстве состояний, научиться строить графы решения задачи по методам полного перебора в ширину и глубину.

**Задачи:**

1. Изучить теоретический материал.
2. Решить поставленные задачи методами полного перебора в ширину и глубину.
3. Ответить на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Что представляет собой пространство состояний? Определите понятия начального и целевого состояний.
2. В какой форме можно представить пространство состояний?
3. Какие методы поиска в пространстве состояний вы знаете?
4. Как искать решение задачи по методу полного перебора в ширину?

5. Дайте определение решения задачи на дереве пространства состояний.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 8 Поиск кратчайшего пути»

**Цель:**

В интегрированной среде Delphi 7, создать программную реализацию метода поиска кратчайшего пути в соответствии с представленными материалами.

**Задача.**

Создать программную реализацию метода поиска кратчайшего пути, используя рекурсию.

**Контрольные вопросы:**

1. Как определяется решение задачи по методу полного перебора в глубину?
2. Поясните алгоритм построения графа-дерева.
3. Какая информация называется эвристической?
4. В чем состоят эвристические методы перебора?
5. В чем заключаются достоинства и недостатки методов «грубой силы»?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 9 Определение функций. Функции ввода-вывода. Вычисления, изменяющие структуру. Организация вычислений в Лиспе»

**Цель:**

Получить навыки в написании функций. Изучить функции ввода-вывода.

**Задачи:**

1. Функции, определяемые пользователем
2. Функция ввода
3. Функции вывода
4. Предложения LET и LET*
5. Последовательные вычисления
6. Разветвление вычислений
7. Циклические вычисления
8. Передача управления

**Контрольные вопросы**:

1. Что такое лямбда-выражение?
2. Для чего используется функция DEFUN?
3. Чем различаются основные функции вывода?
4. Что возвращает в качестве значения функция READ?
5. Особенности функций, изменяющих структуру
6. 6 Для чего используется предложение LET?
7. В чем его отличие от предложения LET*?
8. Чем различаются функции COND и IF?
9. Каковы возвращаемые ими значения?
10. Чем различаются функции PROG1 и PROGN?
11. Почему не желательно использовать операторы передачи управления? Чем их можно заменить?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 10. Рекурсия в Лиспе. Функционалы и макросы.»

**Цель:**

Изучить основы программирования с применением рекурсии.

**Задачи:**

1. Изучить различные формы рекурсии.
2. Решить задачи с использованием простой рекурсии.

3. Решить задачи с использованием параллельной рекурсии.
4. Решить задачи с использованием взаимной рекурсии.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое рекурсия?
2. В чем достоинства использования рекурсии?
3. Основные формы рекурсии?
4. Назначение функций TRACE и UNTRACE?
5. Назначение функций FUNCALL и APPLY?
6. Назначение функции PROG?
7. Назначение символов «*» и «&» в функции COMPARE сравнения списка или его части с образцом?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 11. Рекурсия. Переменные. Итерация. Ассоциативные списки. Поиск в ширину.»

**Цель:**

Изучить основы программирования с применением итераций, ассоциативных списков и рекурсии.

**Задачи:**

1. Запрограммировать задания, содержащие рекурсию, ввод/вывод данных.
2. Освоить переменные, итерации, деревья.
3. Решить задачу поиска кратчайшего пути в Lisp.

**Контрольные вопросы:**

1. Какая функция называется рекурсивной?
2. Назначение и структура функции let?
3. Чем отличается итерация от рекурсии?
4. Деревья и функции работы с ними в Lisp?
5. Ассоциативные списки и функции работы с ними в Lisp?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 12. Глобальные и локальные функции. Замыкания. Компиляция.»

**Цель:**

Изучить основы программирования с применением глобальных и локальных функций.

**Задачи:**

Получить навыки программирования с применением глобальных и локальных функций.

**Контрольные вопросы:**

1. Как хранится именованная функция хранится?
2. Как определяются локальные функции?
3. Какие виды аргументов могут иметь функции?
4. Что представляют собой утилиты?
5. Жизненный цикл лексических переменных?
6. Что представляют собой замыкания?
7. Какие переменные имеют динамический диапазон?
8. Какие существуют варианты компиляции в Common Lisp?
9. Основной принцип решения задач с помощью рекурсивного алгоритма?

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ПК-2.1 | Тема 1. История развития парадигм программирования. Классификация языков программирования | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 2. Императивно-процедурное программирование Ассемблер. Машинно-ориентированное программирование | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 3. Основы логического программирования | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 4. Язык декларативного программирования Prolog | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема. 5. Основы формализации языков функционального программирования. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема. 6. Язык функционального программирования Lisp | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 7: Общее представление. Абстрактная машина. Язык С++ | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 8: Функциональные модели ООП. Спецификация. Мультипарадигмальные языки программирования | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 9. Пространство решений. Параллельные алгоритмы. | Знание | 4 – ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| ПК-2.1 | Тема 10. Модели параллелизма в языках программирования. Языки сверхвысокого уровня | Знание | 5 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| | | Умение | 4– ОТЗ<br>4 – ЗТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 0 – ОТЗ<br>0 – ЗТЗ |
| | | Итого | 81 – ОТЗ<br>81 – ЗТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

**1. Парадигма программирования, которая описывает процесс вычисления в виде инструкций, изменяющих состояние программы, называется:**

a. функциональное программирование;

**b. императивное программирование;**

c. логическое программирование.

**2. Декларативными языками программирования называются:**

**a. функциональные языки;**

**b. логические языки;**

c. императивные языки.

**3. Применение какого языка программирования впервые показало возможности функционального программирования при решении новых сложных задач?**

a. Logo,

b. ML

c. **Lisp**,

**4. Какое из перечисленных свойств не присуще функциональному программированию как методу организации процессов?**

a. эффективность реализации алгоритмов;

b. абстрагирование данных и программ их обработки;

c. **близость структур данных к специфике оборудования**;

**5. Кто впервые сформулировал идеи языка программирования, послужившие основой для функционального программирования.**

a. Тони Хоар;

**b. Джон Мак-Карти;**

c. Николас Вирт.

**6. Какие из перечисленных атомов представляют функции, входящие в базис языка Лисп?**

**a. car;**

b. member;

**c. cdr;**

**d. atom;**

e. list.

**7. Определите, чем является указанное ниже предложение на языке Prolog: studied(petya, english).**

a. внешняя цель;

b. правило;

**c. факт.**

**8. Укажите особенности логических языков программирования:**

a. **отсутствие операторов присваивания**;

b. отсутствие в языке возможности по представлению списков, деревьев;

**c. заложенная в язык возможность возвратов и перебора.**

**9. Какое свойство алгоритма означает разделение процесса выполнении задачи на отдельные операции**?

**a. дискретность**
b. понятность
c. массовость
d. результативность
e. определенность

**10. Какой язык относится к языкам искусственного интеллекта?**

a. FORTRAN
b. PASCAL
**c. LISP**

**11. Какой язык относятся к аппликативным языкам программирования?**

a. FORTRAN
b. C++
**c. LISP**

**12. Какие языки относятся к языкам объектно-ориентированного программирования?**

**a)** FORTRAN
**b) JAVA**
**c) C++**
**d)** LISP

**13. Какие языки относятся к языкам логического программирования?**

**a. PROLOG**
b. C++
c. LISP
d. PERL
e. PASCAL

**14. Программируя в императивном стиле, программист должен ответить на вопрос:**

a. Что решать?
**b. Как решать?**

**15. Программируя в декларативном стиле, программист должен ответить на вопрос:**

**a. Что решать?**
b. Как решать?

**16. Подходит ли Пролог для проведения больших объемов вычислений? Введите ответ да или нет.**

Ответ: нет.

**17. Подходит ли Пролог для разработки систем автоматического доказательства теорем? Введите ответ да или нет.**

Ответ: да.

**18. Подходит ли Пролог для быстрой разработки прототипов прикладных программ? Введите ответ да или нет.**

Ответ: да.

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Классификация языков и систем программирования. Декларативное программирование. Функциональное программирование

1. История развития парадигм программирования.
2. Классификация языков программирования
3. Основные понятия искусственного интеллекта.
4. Декларативные и процедурные способы представления знаний. Область

применения языков функционального и логического программирования.
5. Понятие императивно-процедурного программирования
6. Язык ассемблер.
7. Машинно-ориентированное программирование
8. Особенности языков функционального и логического программирования.
9. Отличительные особенности искусственного интеллект и место в теории и практике информационных технологий.
10. Реализация поиска в системах искусственного интеллекта.
11. Основные подходы конструирования систем искусственного интеллекта.
12. Основы языка программирования PROLOG.
13. Структуры данных.
14. Рекурсия.
15. Управление логическим выводом.
16. Работа с базой данных.
17. Определения базовых понятий: логической программы, факта, правила и целевого утверждения.
18. Правило резолюции и логический вывод.
19. Вычисление цели логической программой и абстрактный интерпретатор логических программ.
20. Структуры данных, используемые в логическом программировании.
21. Методы, используемые в логическом программировании.
22. Синтаксис языка Пролог. Структура данных в языке Пролог.
23. Использование встроенных предикатов Пролога для решения практических задач разных классов.
24. Особенности языка функционального программирования. Область его применения.
25. Рекуррентное задание функций.
26. Представление сумм и произведений в виде рекуррентных соотношений.
27. Методы поиска решений в пространстве состояний.
28. Решение задач методом разбиения на подзадачи.
29. Поиск решений в пространстве состояний методом полного перебора в ширину.
30. Поиск решений в пространстве состояний методом полного перебора в глубину.
31. Поиск решений в пространстве состояний методом ветвей и границ.
32. Основы программирования на языке LISP.
33. Введение в лямбда-исчисление.
34. Форма представления функциональных программ. Свойства и возможности функционального программирования.
35. Типы функций. Рекурсивные функции. Примитивная рекурсия. Операция минимизации.
36. Лямбда-исчисление. лямбда-выражение и виды преобразований лямбда-выражений. Тезис Черча.
37. Списки и списочные структуры. Простейшие функции для работы со списками.
38. 2.8 Этапы конструирования функциональных программ. Метод накапливающего параметра.
39. Декартово произведение. Размеченное объединение.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование. Параллельное программирование

1. Общее представление и понятие абстрактной машины.
2. История развития языка С++
3. Основы языка С++
4. Область применения языка С++
5. Функциональные модели объектно-ориентированного программирования.
6. Спецификация объектно-ориентированного программирования.

7. Мультипарадигмальные языки программирования»
8. Методы поиска в пространстве решений.
9. Метод декомпозиции.
10. Параллельные алгоритмы поиска решений в пространстве состояний.
11. Основы моделей параллелизма в языках программирования.
12. Отличительные особенности моделей параллелизма в различных языках программирования
13. Развитие языков сверхвысокого уровня

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1 Что представляет собой пространство состояний? Определите понятия начального и целевого состояний. Формы представления пространства состояний?

2 Что такое лямбда-исчисление? Поясните на примере, что является лямбда-списком?

3 Назовите основные отличия предикатов EQ, EQL, EQUAL в Лисп. Приведите примеры их использования.

4 Что такое рекурсия? Шаги построения рекурсивных определений в Прологе.

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Написать функцию (Nfact n) для нахождения нечетного факториала нечетного натурального числа n. Нечетный факториал это произведение всех нечетных чисел от 1 до n.
2. Написать функцию (MaxMod x y) для нахождения максимального из модулей чисел x,y.
3. Написать функцию (Gold n k), находящую n-ный элемент рекуррентно заданной последовательности $R_1 = 1,\ R_n = \frac{1}{1 + R_{n\ 1}}$.
4. Определить предикат sign(X,Y) так, чтобы он был истинным если Y это знак X, то есть при X>0 Y=1, при X=0 Y=0, при X<0 Y=-1.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Собеседование | Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования |
| Лабораторная работа | Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.<br>Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы.<br>Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Шкала оценивания |
|---|---|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.