

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161369	Предметно-ориентированные языки и методы трансляции

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Разработка и управление в программных проектах	Код ОП 1. 09.04.04/33.02
Направление подготовки 1. Программная инженерия	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Предметно-ориентированные языки и методы трансляции

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Предметно-ориентированные языки и методы трансляции» состоит из одноименной дисциплины. Содержание дисциплины модуля позволит студентам изучить специальные языки программирования, позволяющие эффективно решать определенные задачи в отличие от языков общего назначения. В рамках дисциплины рассматриваются методы позволяющие, разрабатывать методы трансляции (интерпретации) подобных языков, в том числе рассматриваются методы лексического и синтаксического анализа, внутренних структур данных пригодных для описания языковых конструкций в процессе интерпретации. Также рассматриваются примеры подобных языков и соответствующие программные средства, позволяющих эффективно разрабатывать собственные трансляторы DSL.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Предметно-ориентированные языки и методы трансляции	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Предметно-ориентированные языки и методы трансляции	ПК-1 - Способен разрабатывать и применять перспективные методы исследования для решения задач в	З-1 - Определять актуальные мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, методы проведения исследовательских работ

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>У-1 - Выбирать и использовать современные методы и средства проведения исследовательских работ, а также результаты исследований при решении профессиональных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт организации и проведения исследовательских работ, применяет способы и инструментальные средства решения профессиональных задач</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>З-1 - Определять классы методов и алгоритмов машинного обучения, методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>У-1 - Оценивать и ставить задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Предметно-ориентированные языки и
методы трансляции

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра радиоэлектроники и телекоммуникаци й

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 10 от 04.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Борисов Василий Ильич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Предметно-ориентированные языки (DSL) и их применение в программных системах	Терминология. Организация и порядок изучения курса. О лабораторном практикуме. Связь курса с профилирующими курсами кафедры. Подходы к трансляции DSL.
2.	Интерпретаторы и компиляторы.	Принципы обработки программ. Этапы работы. Фазы работы компилятора (интерпретатора) и их характеристики, промежуточные представления. Примеры.
3.	Фаза лексического анализа. Регулярные выражения.	Задачи лексического анализатора. Основные лингвистические определения. Понятие языка регулярных выражений, применение регулярных выражений для задания шаблонов при лексическом анализе. Понятие таблиц символов, структуры данных для организации представления программ на фазе лексического анализа.
4.	Фаза лексического анализа. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы.	Понятие автомата, их классификация. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы (ДКА и НКА), их применение в программных системах и средствах проектирования. ДКА и НКА как распознаватели, связь ДКА и НКА.
5.	DSL для описания ДКА и его применение в программных системах.	State Machine Compiler (SMC). Синтаксис языка. Особенности и примеры использования. Применения SMC для создания простейшего распознавателя.

6.	Фаза лексического анализа. Инструменты для разработки лексических анализаторов.	Генераторы лексических анализаторов на примере flex. Особенности использования, применение для разработки простейшего распознавателя.
7.	Фаза лексического анализа. Преобразование регулярных выражений в НКА и ДКА. Оптимизация ДКА.	Алгоритм Мак'Ноттона-Ямады-Томпсона (РВ в НКА). Алгоритм преобразования НКА в ДКА. Алгоритм преобразования ДКА в минимальный ДКА.
8.	Фаза лексического анализа. Преобразование регулярных выражений в НКА и ДКА. Оптимизация ДКА.	Простейший алгоритм построения синтаксического дерева для регулярных выражений. Алгоритмы преобразования РВ непосредственно в ДКА. Характеристики алгоритмов и выбор подходов.
9.	Постановка задачи разработки библиотеки регулярных выражений.	Обзор возможностей библиотек для работы с регулярными выражениями. Разработка собственной библиотеки для работы с регулярными выражениями. Основные этапы разработки. Примеры индивидуальных заданий.
10.	Фаза синтаксического анализа. Характеристики языков и грамматик. Однозначность. Методы преобразования (упрощения контекстно-свободных грамматик)	Порядок вывода / свертки. Однозначные и неоднозначные грамматики, связь с синтаксическими деревьями. Алгоритмы очистки грамматик. Нормальная форма Хомского и алгоритм преобразования к ней контекстно-свободной грамматики.
11.	Фаза синтаксического анализа. Восходящий и нисходящий анализ.	Восходящие и нисходящие подходы к синтаксическому анализу. Алгоритм Коке-Янгера-Касами (СΥК-парсер). Метод рекурсивного спуска. Основы LR-анализа.
12.	Фаза синтаксического анализа. Инструменты для разработки синтаксических анализаторов.	Генераторы лексических анализаторов на примере bison. Особенности использования для простейших языков. Постановка задачи на разработку интерпретатора DSL. Примеры индивидуальных заданий.
13.	Фаза синтаксического анализа. Инструменты для разработки синтаксических анализаторов.	Генераторы лексических анализаторов на примере bison. Расширенные возможности, обработка ошибок. Требования к обработке ошибок в индивидуальных заданиях на разработку интерпретатора DSL.
14.	Фаза синтаксического анализа. LR-анализ.	Восходящий синтаксический анализ на примере LR(0)-анализатора. Понятие пунктов, построение множества пунктов. Управляющие синтаксические таблицы и их построение для SLR. Более мощные LR-анализаторы.
15.	Фаза синтаксического анализа. Нисходящий синтаксический анализ без рекурсии.	Особенности грамматик для нисходящего анализа, их ограничение. Устранение рекурсий. Левая факторизация. Алгоритм нисходящего синтаксического анализа, построение управляющих таблиц.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметно-ориентированные языки и методы трансляции

Электронные ресурсы (издания)

1. Молдованова, О. В.; Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие.; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/54809.html> (Электронное издание)
2. Малявко, А. А.; Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 1 : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/45017.html> (Электронное издание)
3. Малявко, А. А.; Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 2 : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/45018.html> (Электронное издание)
4. Малявко, А. А.; Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 3 : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/45019.html> (Электронное издание)
5. Зорин; Автоматизация построения многовариантных тестовых заданий на основе деревьев И/ИЛИ : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. ; Томск; 2015 <http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005570000/rsl01005570252/rsl01005570252.pdf> (Электронное издание)
6. Дубова, Н.; Программирование для предметной области. ; 2011; <http://www.osp.ru/os/2011/08/13011155/> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Свердлов, С. З.; Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов.; Питер, Москва [и др.]; 2007 (4 экз.)
2. Кейзоун, Кейзоун Ч., Лотт, Лотт Дж., Пасечник, А., Фаткулина, Л.; Программирование с использованием Adobe Flex; Питер, Москва : Санкт-Петербург; 2009 (2 экз.)
3. Серебряков, В. А.; Теория и реализация языков программирования; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2012 (1 экз.)
4. Демьянович, Ю. К., Лебединский, Д. М.; Операционная система UNIX (LINUX) и распараллеливание : курс лекций.; Издательство Санкт-Петербургского университета, Санкт-Петербург; 2005 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметно-ориентированные языки и методы трансляции

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM