

Подписано и утверждено в СЭД 03.12.2021ИД задачи 2496853

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
1156385	Лингвистические основы информатики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки	Код ОП 1. 02.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михайлова Инна Анатольевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	алгебры и фундаментальной информатики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Лингвистические основы информатики

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины. В ней изучается раздел теоретической информатики, посвященный формальным языкам, способам их порождения грамматики и распознавания автоматы. Основную часть курса занимает приложение теоретических методов, идей и алгоритмов к формализации языков программирования и построению компиляторов для них. На математическом уровне строгости описывается фаза анализа front end современных компиляторов, понимание принципов работы которых необходимо для всех, кто профессионально связан с программированием.

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	Лингвистические основы информатики	7
ИТОГО по модулю:		7

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика 2. Основания информатики и программирования
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
Лингвистические основы информатики	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности</p>
	<p>ПК-3 - Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ</p>	<p>З-1 - Изложить основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, операционных систем, сетевых технологий</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Лингвистические основы информатики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Михайлова Инна Анатольевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	алгебры и фундаментальной информатики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 4 от 17.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Михайлова Инна Анатольевна, Доцент, алгебры и фундаментальной информатики

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	Теория контекстно-свободных языков	<p>Функции и структура языка. Схема компилятора. Front end и back end. Языки, генераторы и распознаватели. Грамматики. Выводимость. Вывод.</p> <p>Формы. Классы грамматик. Иерархия Хомского. Связь с классами языков и типами распознавателей.</p> <p>Контекстно-свободные грамматики и языки. Дерево вывода. Левый и правый выводы. Неоднозначность КСГ и КСЯ. Неразрешимость неоднозначности.</p> <p>Достижимые и производящие символы. Теорема о приведенной грамматике. Теорема об ε-свободной грамматике. Устранение циклов. Теорема о нормальной форме Хомского.</p> <p>Лемма о накачке. Следствия о неКСЯ. Теорема об унарных языках и периодических множествах. Операции над КСЯ.</p> <p>Теорема о подстановке. Следствия об операциях. Пересечение КСЯ. Следствие о длинах слов. Теорема о пересечении с регулярным языком.</p> <p>МП-автоматы. Принцип работы. Конфигурации. Эквивалентные варианты распознавания. ДМПА и НМПА. Неэквивалентность ДМПА и НМПА. Неэффективность НМПА: язык произведений палиндромов.</p>

		<p>Проблема вхождения для КСЯ. Распознавание КСЯ: алгоритм Кока-Янгера-Касами.</p> <p>Теорема о распознавании КСЯ при помощи НМПА. Обратная теорема.</p>
<p>2</p>	<p>Лексический и синтаксический анализ в формализованных языках</p>	<p>Задача лексического анализа. Лексемы, токены, шаблоны. Атрибуты и таблица символов. Ввод: два буфера и два указателя. Принцип наидлиннейшей лексемы. Автоматы для распознавания шаблонов. Регистрация токенов. Построение единого автомата для ЛА.</p> <p>Задача синтаксического анализа. Нисходящий анализ. Левая рекурсия и ее устранение. Проблема общих префиксов и левая факторизация.</p> <p>Применение МПА для нисходящего анализа. Множества FIRST и FOLLOW, алгоритмы их построения. Множества SELECT. LL(1)-грамматики. Таблица LL-анализа. Обработка ошибок. Нераспознаваемые ошибки. Стратегия: метод паники.</p> <p>LL(k)-грамматики и языки, их иерархия. Метод рекурсивного спуска.</p> <p>Восходящий анализ. Основа. Свертка, её эквивалентность обрезке левого куста. Технология перенос-свертка. Произведение стека на непросмотренную часть входа. Местоположение основы в стеке.</p> <p>Отношения предшествования. Распознавание основы по ОП. Грамматики простого и слабого предшествования. Вычисление отношений предшествования.</p> <p>Отношения операторного предшествования. Анализ на основе приоритета операторов. Роль нетерминалов. Реализация анализа «перенос-свертка» с помощью таблицы приоритетов. Обнаружение ошибок по таблице и при свертке. Граф приоритетов. Функции приоритета. Построение таблиц по грамматике, его недостатки.</p> <p>LR-анализ: идея и пример. Активные префиксы, LR(0)-пункты, допустимость пункта.</p> <p>Автомат пунктов. Основная теорема LR-анализа. Следствия. Построение по грамматике ДКА, распознающего язык активных префиксов (LR(0)-автомата).</p> <p>Анализ при помощи LR(0)-автомата и стека. LR(0)-языки. Построение таблиц ACTION и GOTO. Конфликты перенос-свертка и свертка-свертка. Разрешение конфликтов при помощи множеств FOLLOW (SLR(1)-анализ).</p> <p>LR(1)-пункты, LR(1)-автомат и канонический LR(1)-анализ. LALR(1)-анализ.</p> <p>Распознавание и обработка синтаксических ошибок при LR-анализе. Использование неоднозначных грамматик в LR-анализе</p>

		Классы LR(k)-грамматик и LR(k)-языков. Совпадение классов SLR(1), LR и Det.
3	Семантический анализ в формализованных языках	<p>Задачи семантического анализа. Атрибутные грамматики. Виды атрибутов. Примеры.</p> <p>Граф зависимости. Ацикличность. Стратегии семантического анализа. Синтаксические деревья и даги, их построение.</p> <p>S-атрибутные грамматики. Вычисление атрибутов в стеке при восходящем анализе.</p> <p>L-атрибутные грамматики и стандартный обход в глубину. Пример: фрагмент TeXa. Схемы трансляции. Устранение левой рекурсии. Рекурсивный нисходящий транслятор L-атрибутных грамматик.</p> <p>Восходящий анализ L-атрибутных грамматик. Маркеры и размещение наследуемых атрибутов в стеке. Пример: фрагмент TeXa. Сохранение класса LL(1)-грамматик (но не LR(1)-грамматик) при маркировке. Алгоритм восходящего анализа L-атрибутной грамматики. Доступность атрибутов.</p> <p>Три примера атрибутивных грамматик, не реализуемых при синтаксическом анализе: несвоевременные действия; различные обходы, сложная зависимость атрибутов (пример: вывод и назначение типов).</p> <p>Статические и динамические семантические проверки. Типы проверок, выполняемых компилятором. Типы данных и выражения типа. Представление деревьями и дагами. Эквивалентность типов. Типы void и type_error. Система типов, представление атрибутивной грамматикой.</p> <p>Преобразование типов. Перегруженные операторы. Полиморфизмы; работа с переменными типа для проверки, вывода и уточнения типов.</p> <p>Промежуточные представления. Линейные и графовые ПП. Работа с ПП.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессионально

		профессиональн ой деятельности	математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	й деятельности по избранной специальности
--	--	-----------------------------------	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лингвистические основы информатики

Электронные ресурсы (издания)

1. Пентус, А. Е.; Математическая теория формальных языков : учебник.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2006; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233201> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ахо, А. В., Альфред В., Минько, А. А.; Структуры данных и алгоритмы; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2003 (30 экз.)
2. Замятин, А. П.; Языки, грамматики, распознаватели : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе мат. направлений и специальностей.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2007 (79 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Cooper K.D., Torczon L. Engineering a compiler. 2nd Ed. Elsevier, 2012.

Доступ:

<https://github.com/germanoa/compiladores/blob/master/doc/ebook/Engineering%20a%20Compiler%20-%202nd%20Edition%20-%20K.%20Cooper,%20L.%20Torczon%20%28Morgan%20Kaufman,%202012%29.pdf>

2. Мартыненко Б.К. Языки и трансляции: Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004.

Доступ:

<https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/1181/1/Языки%20и%20трансляции.%20Изд.%202.%202013.pdf>

3. Герасимов А.С. Лекции по теории формальных языков. <http://gas-teach.narod.ru/au/tfl>

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лингвистические основы информатики

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	ABBYY FineReader 12 Professional Edition Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

