

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
1160079	Логическое и функциональное программирование

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная информатика	Код ОП 1. 09.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	профессор	ЦУО ИРИТ-РТФ

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Логическое и функциональное программирование

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению принципов и инструментальных средств логического и функционального программирования. Студенты изучают общие сведения о проблемах, принципах, методах и инструментальных средствах разработки приложений на основе логического и функционального программирования. Рассматриваются вопросы использования рекурсий при разработке приложений, позволяющей в компактной форме записать циклическое исполнение фрагментов кода, заменив операторы цикла в алгоритмических языках общего назначения. Цель модуля состоит в обучении студентов основным приемам логического и функционального программирования. Приобретенные теоретические знания и практические навыки позволят студентам самостоятельно вести разработку алгоритмов решения логически сложных задач.

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	Логическое и функциональное программирование	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Программирование2. Системное программирование3. Технологии программирования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Клиент-серверные технологии2. Моделирование сложных процессов и систем3. Мультипарадигменное программирование4. Анализ данных и искусственный интеллект

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
<p>Логическое и функциональное программирование</p>	<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p> <p>ПК-5 - Способен разрабатывать, внедрять, интегрировать, сопровождать и снимать с эксплуатации программное обеспечение</p>	<p>З-2 - Различать синтаксис языков программирования, особенности программирования на этих языках, стандартные библиотеки языков программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-2 - Создавать и оптимизировать программный код на языках программирования высокого и низкого уровня с использованием специализированных программных средств</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p> <p>П-6 - Осуществлять проектирование структур данных</p> <p>З-4 - Сформулировать методы разработки, внедрения и адаптации прикладного программного обеспечения ИС</p> <p>У-4 - Определять оптимальные методы и инструменты разработки, внедрения, интеграции и адаптации прикладного программного обеспечения ИС</p>

		П-1 - Оформлять спецификацию требований к ИС П-2 - Проектировать и верифицировать архитектуру ИС П-3 - Разрабатывать прототип ИС в соответствии с требованиями и его тестирование на проверку корректности архитектурных решений
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Логическое и функциональное
программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	Центр ускоренного обучения

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Суханов Владимир Иванович, Профессор, Центр ускоренного обучения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- 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	Введение в функциональное программирование	Краткая историческая справка возникновения и развития языков функционального программирования. Функциональный стиль программирования, структура функциональных языков, их применение.
2	Основные понятия функционального программирования	Символьные данные. Элементарные селекторы и конструкторы. Элементарные предикаты и арифметика. Рекурсивные функции. Накапливающие параметры. Локальные определения. Функции высших порядков. Точечная запись выражений.
3	Язык Лисп	S-выражения. Условные выражения и примитивные функции. Определение функций. Функции высшего порядка. Простые функциональные программы. Представление и интерпретация программ. Пространство списков. Принципиальная схема вычислений. Ввод S-выражений. Ввод лексем. Вывод S-выражений. Вывод лексем. Программы перевода. Цикл выполнения программ.
4	Инструментарий функционального программирования	Хранение списков. Сборщик мусора. Хранение строк. Построение и отладка инструментальной системы.
5	Введение в логическое программирование	Краткая историческая справка возникновения и развития языков логического программирования. Логическое

		програм-мирование в широком и узком смысле. Связь с японским проектом вычислительных систем пятого поколения.
6	Основные конструкции и механизмы.	Термы и атомы, программа и запросы. Процедурная (операционная) семантика. Унификация. Вычисление.
7	Язык Пролог	Конечные и бесконечные деревья. Решение системы уравнений и неравенств. Утверждения, основные элементы программы. Исполнение программы: вычисление подмножества утверждений. Пролог-машина. Управление. Стратегии вычисления. Оператор усечения. Встроенные отношения.
8	Программирование с помощью равенств и подстановок	Определение функций равенствами и функциональное программирование. Равенства и системы подстановок термов. Равенства в резолюционном программировании.
9	Логические спецификации и расширения понятия логической программы.	Логические спецификации и синтез логических программ. Логическое программирование и методы автоматического вывода. Конструктивная математика как логическое программирование.

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	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям	П-2 - Создавать и оптимизировать программный код на языках программирования высокого и низкого уровня с использованием специализированных программных средств

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Логическое и функциональное программирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Рогозин, О. В.; Функциональное и рекурсивно-логическое программирование : учебно-методический комплекс.; Евразийский открытый институт, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90927> (Электронное издание)
2. Салмина, Н. Ю.; Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936> (Электронное издание)
3. Прыкина, Е. Н.; Основы логического программирования в среде Турбо Пролог : учебное пособие по курсу «экспертные системы».; Кемеровский государственный институт культуры, Кемерово; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/22048.html> (Электронное издание)
4. Галкина, М. Ю.; Функциональное и логическое программирование : практикум.; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/55464.html> (Электронное издание)
5. Доткулова, А. С.; Практикум по дисциплине Логическое и функциональное программирование; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/61489.html> (Электронное издание)
6. Яшина, М. В., Барков, В. В., Украинский, С. В.; Учебно-методическое пособие по дисциплине Логическое и функциональное программирование; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/61490.html> (Электронное издание)
7. Новиков, П. В.; Логическое программирование : учебно-методическое пособие к лабораторным работам.; Вузовское образование, Саратов; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/66314.html> (Электронное издание)
8. Козырева, Г. Ф.; Функциональное и логическое программирование : учебно-методическое пособие.; Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/71596.html> (Электронное издание)
9. Ефимова, Е. А.; Основы программирования на языке Visual Prolog; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79710.html> (Электронное издание)
10. Барский, А. Б.; Введение в нейронные сети : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89426.html> (Электронное издание)
11. Шрайнер, П. А.; Основы программирования на языке Пролог : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89458.html> (Электронное издание)
12. Барский, А. Б.; Логические нейронные сети : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97547.html> (Электронное издание)
13. Рублев, В. С.; Языки логического программирования : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102080.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Хювенен, Хювенен Э., Рейтсакас, А. А., Сеппянен, Стефанюк, В. Л.; Мир лиспа : В 2 т. Т. 1. Введение

в язык лисп и функциональное программирование; Мир, Москва; 1990 (1 экз.)

2. Сергиевский, Г. М., Волчѐнков, Н. Г.; Функциональное и логическое программирование : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника".; Академия, Москва; 2010 (1 экз.)

3. Доорс, Доорс Д., Вадера, С., Рейблейн, А. Н.; Пролог - язык программирования будущего : Пер. с англ.; Финансы и статистика, Москва; 1990 (25 экз.)

4. Шрайнер, П. А.; Основы программирования на языке Пролог. Курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл. информ. технологий.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2005 (1 экз.)

5. Ездаков, А. Л.; Функциональное и логическое программирование : учеб. пособие.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2009 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Функциональное программирование: методические указания по дисциплине «Функциональное и логическое программирование» / В.И. Суханов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. –30 с.

Основные конструкции языка Пролог: Методические указания по дисциплине «Логическое программирование»/ В.И. Суханов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. –32 с.

<http://www.intuit.ru> - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"

<http://www.edu.ru> - Российское образование. Федеральный портал

<http://ru.wikipedia.org> - Википедия, свободная энциклопедия

Системы искусственного интеллекта <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3331>

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) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

2) Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» <http://www.valley.ru/nicr/listrum.htm>

3) Российская национальная библиотека <http://www.rsl.ru>

4) Свободная энциклопедия Википедия <https://ru.wikipedia.org/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Логическое и функциональное программирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
2	Лабораторные занятия	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES