

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
1158508	Анализ данных

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Разработка программно-информационных систем	Код ОП 1. 09.04.03/33.03
Направление подготовки 1. Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 1. 09.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	дтн, доцент	профессор ЦУО	ЦУО ИРИТ
2	Трофимов Сергей Павлович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Анализ данных

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля позволяет студенту освоить алгоритмы обработки больших объёмов данных и средств их программной реализации. Модуль включает дисциплины: 1) Интеллектуальный анализ данных формирует у студента знание источников массовых данных и методы их обработки. Анализ данных позволяет обнаруживать тренды и зависимости на основе массовых данных, выполнять статистическую обработку данных, корреляционную обработку временных рядов. Для этого изучаются алгоритмы декомпозиции данных, интеллектуальный анализ данных, методы обнаружения ранее неизвестных, нетривиальных, полезных и доступных интерпретаций знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. 2) Технологии разработки трансляторов языков программирования формирует у студента технику программирования трансляторов и интерпретаторов текстов формальных языков, включающую диалоговый, синтаксически-ориентированный, однопроходный, многопроходный, оптимизирующий, тестовый и обратный разбор кода.

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	Интеллектуальный анализ данных	6
2	Технологии разработки трансляторов языков программирования	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Верификация и тестирование
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теория систем и системный анализ

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>Интеллектуальный анализ данных</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>Технологии разработки трансляторов языков программирования</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>

		<p>программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальный анализ данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	дтн, доцент	профессор	ЦУО
2	Трофимов Сергей Павлович	кфмн, доцент	доцент	ИРИТ-РТФ

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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	Формализация предметной области и структурирование данных	<p>Тема 1. Принципы формализации предметной области</p> <p>Формализация предметной области, как первый шаг при выполнении проекта. Математическая формализация. Роль определений, обозначений, системы индексов. Требования к индексации обозначений.</p> <p>Формализация предметной области в виде набора языковых правил и конструкций. Программный подход к формализации предметной области. Среды языко-ориентированного программирования: MPS (Meta Programming System), LOP (Language Oriented Programming).</p> <p>Примеры формализации предметной области. Экономико-математические модели. Определение состава смеси при переработке нефти. Формализация дорожной сети. Формализация представления гиперкуба на примере учебного плана.</p> <p>Тема 2. Проблемы структурирования информации с помощью реляционных баз данных</p> <p>Классификация баз данных. Иерархические и реляционные базы данных. Правила нормальных форм. Проблема разделения информации по таблицам. Поиск информации в базах данных. Построение схем реляционных баз данных.</p>

		<p>Тема 3. Структурирование данных в формате xml-файлов</p> <p>Способы хранения информации: текстовые файлы, базы данных, иерархии классов, xml-файлы. Иерархическая структура xml-документов. Виды узлов. Правильность и валидность xml-файлов. Виды кодировок. Пространства имен.</p>
2	Статистический анализ и интерпретация данных	<p>Тема 4. Методы статистического имитационного моделирования</p> <p>Имитационное и математическое моделирование. Моделирование случайных величин с заданными свойствами. Моделирование новых данных на основе накопленной информации.</p> <p>Тема 5. Формирование и проверка статистических гипотез</p> <p>Понятие гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Понятие статистики. Критерии проверки гипотез. Обоснование применимости критериев</p> <p>Тема 6. Методы статистического анализа данных</p> <p>Способы статистического анализа: корреляционный, регрессионный, дисперсионный. Интерпретация результатов статистических научных данных</p>
3	Компьютерный анализ функциональных зависимостей и численных данных	<p>Тема 7. Численные методы определения порядка малости величин</p> <p>Определение порядка малости с помощью log-графиков. Программный способ нахождения порядка малости. Вычисление дробных производных функции одной переменной. Ряды Пуассона. Порядки малости для функций нескольких переменных</p> <p>Тема 8. Интеллектуальный анализ данных городского маршрутизированного транспорта</p> <p>Проблемы управления системой городского пассажирского транспорта. Технические решения моделирования транспортных потоков. Сравнение информационных систем общественного транспорта. Моделирование и оптимизация маршрута городского электротранспорта для пассажира</p> <p>Тема 9. Анализ данных с помощью OLAP-кубов</p> <p>Формализация понятий размерности. Способы индексации точек размерности. Алгебраический способ построения схем баз данных. Представление базы данных в виде OLAP-куба. Математическая формализация OLAP-куба и основных операций над ними.</p>
4	Нечеткий анализ данных	<p>Тема 10. Нечеткие конструкции</p> <p>Идея и основные понятия нечеткого анализа. Основные нечеткие конструкции: множества, отношения, числа, интервалы, логика. Построение функций релевантности на основе нечетких конструкций</p>

		<p>Тема 11. Нечеткий логический вывод</p> <p>Нечеткий логический вывод. Лингвистические переменные. Правила вывода. Этапы. Построение интеллектуальных систем с использованием экспертных оценок, выраженных в виде нечетких правил.</p>
5	Нейронные сети и анализ данных	<p>Тема 12. Нейронные сети</p> <p>Биологический нейрон. Структура и функционирование искусственного нейрона. Многослойная нейронная сеть. Обучение с учителем: алгоритм обратного распространения ошибки. Персептрон и его обучение. Нечеткий нейрон. Архитектура нечеткой (гибридной) нейронной сети.</p> <p>Тема 13. Анализ данных с помощью нейронной сети</p> <p>Распознавание изображений с помощью нейронных сетей. Применение пакета Fuzzy Logic Toolbox для моделирования систем с нечеткой логикой и гибридных нейронных сетей</p>

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

Интеллектуальный анализ данных

Электронные ресурсы (издания)

1. Шнарева, , Г. В.; Анализ данных : учебно-методическое пособие.; Университет экономики и управления, Симферополь; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/89482.html> (Электронное издание)
2. Барский, А. Б.; Введение в нейронные сети : практическое пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688> (Электронное издание)
3. Нестеров, С. А.; Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429083> (Электронное издание)
4. Замятин, , А. В.; Введение в интеллектуальный анализ данных : учебное пособие.; Издательский Дом Томского государственного университета, Томск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/109021.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Яхьяева, Г. Э.; Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (1 экз.)
2. Осовский, С., Рудинский, И. Д.; Нейронные сети для обработки информации; Финансы и статистика, Москва; 2002 (5 экз.)

3. Тимофеев, А. В.; Адаптивное управление и интеллектуальный анализ информационных потоков в компьютерных сетях : монография.; Анатолия, Санкт-Петербург; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Анализ данных и машинное обучение. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/102480/promo>

Введение в Data Science и машинное обучение.- Режим доступа: <https://stepik.org/course/4852/promo>

Анализ данных в R. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/129/promo>

Системы искусственного интеллекта. - Режим доступа: <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) <http://www.intuit.ru> – Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ".

2) <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал.

3) <http://ru.wikipedia.org> – Википедия, свободная энциклопедия.

4) lib.urfu.ru – Зональная научная библиотека УрФУ

5) <http://www.yandex.ru> - Поисковая система

6) <http://www.google.ru> - Поисковая система

7) Open CASCADE Technology [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opencascade.org/>. 20.09.2013

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальный анализ данных

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	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Mathematica 11 Network Increment Standard 15-Users Bundled List Price with Service

		Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лекции	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии разработки трансляторов
языков программирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Суханов Владимир Иванович	дтн, доцент	профессор	ЦУО

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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	Задачи трансляции программ и семантической интерпретации текстовых сообщений.
2	Морфологический анализ текстов	Выделение лексем. Словари основ. Морфологический анализ лексем. Морфологическая информация.
3	Синтаксический анализ текстов	Синтаксические отношения между лексемами. Графы синтаксических связей лексем предложения. Алгоритмы установления связей лексем
4	Семантическая интерпретация сообщений	Словарь атомов смысла. Поиск соответствия лексем и атомов смысла. Формирование базы семантических знаний на основе анализа сообщений.

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

Технологии разработки трансляторов языков программирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Малявко, А. А.; Формальные языки и компиляторы : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436055> (Электронное издание)
2. Малявко, А. А.; Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции : учебное пособие. 3. ; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228888> (Электронное издание)
3. Алымова, Е. В.; Конечные автоматы и формальные языки : учебник.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456> (Электронное издание)
4. Миронов, С. В.; Формальные языки и грамматики : учебное пособие для студентов факультета компьютерных наук и информационных технологий.; Издательство Саратовского университета, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/99047.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мозговой, М. В., Финков, М. В.; Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход; Наука и Техника, Санкт-Петербург; 2006 (2 экз.)
2. Ахо, А., Красиков, И. В.; Компиляторы: принципы, технологии, инструменты; Вильямс, Москва [и др.]; 2001 (1 экз.)
3. Малявко, А. А.; Формальные языки и компиляторы : [учебник].; НГТУ, Новосибирск; 2013 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Введение в теоретическую информатику. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/104/promo>

Теоретическая информатика: вычислимость. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/1611/promo>

Математические основы информатики. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/82892/promo>

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) <http://www.intuit.ru> – Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ".
- 2) <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал.
- 3) <http://ru.wikipedia.org> – Википедия, свободная энциклопедия.
- 4) lib.urfu.ru – Зональная научная библиотека УрФУ
- 5) <http://www.yandex.ru> - Поисковая система

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии разработки трансляторов языков программирования

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	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя 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	Лекции	Рабочее место преподавателя 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