

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 |
|-------------------|--------------------|
| 1153783 | Теория кодирования |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Информатика и вычислительная техника | Код ОП 1. 09.03.01/33.01 |
| Направление подготовки 1. Информатика и вычислительная техника | Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|-----------------------|--|
| 1 | Кумков Сергей Иванович | кандидат технических наук, старший научный сотрудник | Доцент | Департамент информационных технологий и автоматике |
| 2 | Спиричева Наталия Рахматулловна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподаватель | Департамент информационных технологий и автоматике |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория кодирования

1.1. Аннотация содержания модуля

В рамках дисциплины «Теория кодирования» изучаются коды, их свойства и применимость в различных прикладных областях. Курс посвящен изучению методов теории кодирования, используемых в современных системах связи. В рамках курса описываются методы построения и анализа современных кодовых конструкций, их алгоритмы кодирования и декодирования. Также в курсе рассматриваются способы применения данных кодов для разных прикладных задач на практике.

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 | Теория кодирования | 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 |
| Теория кодирования | ПК-3 - Способен обеспечить функционирование и безопасность программного обеспечения на уровне БД, оптимизировать БД, предотвращать потери и повреждение данных | З-4 - Описать методы и средства обеспечения безопасности данных при работе с БД У-4 - Анализировать возможные угрозы для безопасности данных П-3 - Осуществлять обоснованный выбор основных средств поддержки |

| | | |
|--|--|---|
| | | информационной безопасности на уровне БД |
|--|--|---|

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория кодирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------------|---|------------------------------|---|
| 1 | Кумков Сергей Иванович | кандидат технических наук, старший научный сотрудник | Доцент | Департамент информационных технологий и автоматики |
| 2 | Спиричева Наталия Рахматулловна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподавате ль | Департамент информационных технологий и автоматики |

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

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кумков Сергей Иванович, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Спиричева Наталия Рахматулловна, Старший преподаватель, Департамент информационных технологий и автоматике

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 |
|-------------------|---|--|
| P1 | Введение | Цели и задачи курса. Рекомендуемая литература. Понятия информации и информационной системы. Основные этапы обращения информации. Типовая структурная схема информационной системы. Разновидности информационных систем. Проблемы повышения эффективности функционирования информационных систем. Место теории информации в решении этих проблем. |
| P2 | Количественная оценка информации | Неопределенность и информация. Меры информации по Хартли и Шеннону. Понятие энтропии. Энтропия объектов с дискретным множеством состояний. Свойства энтропии. Энтропия систем независимых и взаимосвязанных объектов. Энтропия объединения, условная энтропия. Энтропия объектов с непрерывным множеством состояний. Дифференциальная энтропия. Количество информации как мера снятой неопределенности. Свойства количества информации. Семантические меры информации. |
| P3 | Информационные характеристики источника информации и канала связи | Информационные характеристики источника дискретных сообщений. Информационная избыточность алфавита источника. Теорема об асимптотической равновероятности длинных последовательностей сим-волов. Скорость создания информации источником. Понятие источника непрерывных сообщений. Источники с максимальной энтропией. Скорость |

| | | |
|-----------|---|--|
| | | создания информации источником. Понятие дискретного канала связи. Пропускная способность дискретного канала без помех и при наличии помех. Теоремы Шеннона для дискретных каналов. |
| P4 | Кодирование информации при передаче по каналу связи без помех и алгоритмы сжатия информации | Общее определение кодирования и кода. Цели кодирования. Элементы кода, значность и основание кода. Коды, основанные на системах счисления. Двоично-десятичные коды. Эффективное кодирование. Основная теорема об эффективном кодировании. Построение эффективного кода при независимых символах источника. Методики построения эффективного кода Шеннона-Фано и Хаффмена. Кодирование блоков символов. Префиксные коды. |
| P5 | Сжатие информации | Цели сжатия информации. Однопроходные и двухпроходные архиваторы. Алгоритм LZW- архиватор фраз. Арифметическое кодирование. Особенности сжатия звуковой и графической информации. |
| P6 | Кодирование информации при передаче по каналу связи с помехами | Понятие о помехоустойчивом кодировании. Общие принципы использования избыточности при кодировании. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Показатели качества корректирующего кода. Геометрическая интерпретация кода. Классификация корректирующих кодов. Групповые коды. Математические основы кодов. Определение числа избыточных символов. Составление таблицы опознавателей. Определение проверочных равенств. Матричная запись кодов. Циклические коды. Математические основы. Понятие об образующем многочлене. Основные свойства образующих многочленов и их связь с корректирующей способностью кода. Выбор образующего многочлена по корректирующей способности и объему кода. |
| P7 | Математические модели сигналов | Понятие сообщения и сигнала. Характеристика сигнала как материального носителя информации и как средства передачи информации в пространстве и времени. Классификация сигналов. Общепринятые математические модели сигналов. |
| P8 | Преобразование непрерывных сигналов в дискретную форму | Удобство оперирования с дискретной информацией. Этапы превращения непрерывных сообщений в дискретные. Дискретизация непрерывного сообщения по времени и амплитуде. Классификация методов дискретизации. Равномерная дискретизация. Оценка ошибок дискретизации по времени и амплитуде. Теоремы Котельникова и Железнова. Особенности их практического использования. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|-----------------|---------------------|
| Профессиональн | целенаправленна | Технология | ПК-3 - Способен | П-3 - |

| | | | | |
|---------------|---|---|--|---|
| ое воспитание | я работа с информацией для использования в практических целях | формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы | обеспечить функционирование и безопасность программного обеспечения на уровне БД, оптимизировать БД, предотвращать потери и повреждение данных | Осуществлять обоснованный выбор основных средств поддержки информационной безопасности на уровне БД |
|---------------|---|---|--|---|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория кодирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидельников, В. М.; Теория кодирования : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68384> (Электронное издание)
2. Котенко, В. В.; Теория информации : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095> (Электронное издание)
3. Верещагин, Н. К.; Языки и исчисления : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102079.html> (Электронное издание)
4. Балюкевич, Э. Л.; Теория информации и кодирования : учебное пособие.; Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2004; <http://www.iprbookshop.ru/11217.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Белоногов, В. А., В. А., Махнев, А. А.; Теория кодирования : учебное пособие для специальностей 239101 - ВМКСС, 230100 - направления "Информатика и вычислители"и 090102 - направления "Компьютерная безопасность" технических вузов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (50 экз.)
2. Вернер, Вернер М., Зигангиров, Д. К.; Основы кодирования : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Прикладные математика и физика"; Техносфера, Москва; 2006 (21 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- 2) Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>
- 3) Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии - <http://window.edu.ru/catalog/>
- 5) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://eor.edu.ru/>

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) Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория кодирования

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 Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |
| 2 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | Подключение к сети Интернет | |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 5 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</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> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |

