

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

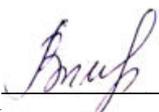
Направленность «Организация и технология защиты информации»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Теория информации и кодирования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность Приказ Минобрнауки России от 1.12.2016 № 1515. Зарегистрировано в Минюсте России, регистрационный № 44821 от 20 декабря 2016 года.

Год начала подготовки 2017

Разработал:  Виноградова Галина Леонидовна, к.т.н., доцент кафедры защиты информации

Рецензент:  Волков Антон Андреевич, к.т.н., доцент кафедры защиты информации

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры защиты информации

Протокол заседания кафедры № 13 от 6 июля 2017 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

 Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 12 от 27 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

 Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 11 от 30.05.2019 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

 Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 8 от 6.04.2020 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

 Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры защиты информации:

Протокол заседания кафедры № 6 от 22.01.2021 г.

Заведующий кафедрой защиты информации

 Щекочихин Олег Владимирович, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать базовые представления о теории информации и кодирования, сформировать системные знания в области теоретических основ информатики и использования вычислительной техники и программных средств при решении широкого круга задач в профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Теория информации и кодирования» у обучающихся должны сформироваться профессиональные компетенции:

- способность применять соответствующий математический аппарат для решения математических задач (ОПК-2);
- способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4).
- способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2).

Задачи дисциплины:

- обеспечить необходимые знания о математическом аппарате для решения математических задач в области защиты информации;
- обеспечить умение практического применения теоретических подходов к проведению разработки в области информатики и программирования;
- обеспечить умение применения соответствующего математического аппарата для решения математических задач;
- обеспечить владение техническими навыками, связанными с использованием современных средств в области информатики и программирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия и методы теории информации;
- методы сжатия данных, методы контроля и коррекции ошибок;
- основные законы теории информации, методы и средства математического анализа для оценки и переработки информации.

уметь

- производить анализ и выбор систем кодирования информации по заданным условиям;
- вычислять количественные характеристики информационных процессов;
- описывать результаты кодирования, формулировать задачи преобразования информации;
- применять математические пакеты, используемые для целей кодирования информации.

владеть

- основами построения моделей систем передачи информации;
- навыками пользования библиотеками прикладных программ и пакетами;
- навыками применения программ для решения прикладных математических задач обобщать результаты кодирования и дискретного представления информации;
- прогнозировать результаты переработки информации.

освоить компетенции:

- способность применять соответствующий математический аппарат для решения математических задач (ОПК-2);

- способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4).
- способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория информации и кодирования» относится к циклу вариативных обязательных дисциплин, при этом, в значительной степени отличается от других дисциплин сферой знаний и направленностью обучения. Именно эта дисциплина формирует у обучаемых базовые представления о теории информации и кодирования, системные знания в области теоретических основ информатики и использования вычислительной техники и программных средств при решении широкого круга задач в профессиональной деятельности.

Освоению дисциплины «Теория информации и кодирования» предшествуют обязательные дисциплины базовой части образовательной программы специальности, такие как: «Введение в специальность», «Информатика», «Информационные технологии», «Языки и методы программирования». Базируются на освоении дисциплины «Информатика», «Языки и методы программирования». Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Криптографические методы защиты информации», «Технологии интеллектуального анализа», «Теоретические основы информационных процессов».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины безусловно будут использованы в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины безусловно будут использованы в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для прохождения производственной (преддипломной) практики, написания выпускной квалификационной работы.

Формирование профессиональных компетенций ОПК-2; и ОПК-4, ПК-2 происходит также на других профильных дисциплинах, раскрывая единство и взаимосвязь профильных дисциплин, базирующихся на базовых курсах информатики.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Самостоятельная работа в часах	96
Форма промежуточной аттестации	Зачет 2 семестр

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16

Практические занятия	
Лабораторные занятия	32
Консультации	-
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	48,25

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические	
Раздел 1. Информационные характеристики и кодирование дискретных источников					
1.1	Информация, сообщение и сигнал. Физические источники сообщений. Дискретные и непрерывные источники. преобразование сообщений в сигнал. Каналы передачи.	18	2	4	12
1.2	Количество информации в сообщении. Энтропия. Основные свойства энтропии. Единицы измерения информации. Эффективное кодирование. Избыточность информации.	18	2	4	12
1.3	Классификация каналов. Модели каналов. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами.	18	2	4	12
1.4	Избыточность источников. Пропускная способность канала. Прямая и обратная теоремы Шеннона. Основные понятия теории массового обслуживания.	18	2	4	12
Раздел 2. Количество информации. Кодирование в дискретных каналах, информация в непрерывных каналах					
2.1	Частное количество информации. Связь количества информации и энтропии.	18	2	4	12
2.2	Задача кодирования в дискретном канале. Пропускная способность каналов. Информационные пределы избыточности. Методика построения кодов.	18	2	4	12

№ п/п	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические	
2.3	Информация в непрерывных каналах. Непрерывные каналы с дискретным временем. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений.	18	2	4	12
2.4	Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3	18	2	4	12
Зачёт		-			
Всего:		144	16	32	96

5.2. Содержание:

ТЕМА 1. Информация, сообщение и сигнал. Физические источники сообщений. Дискретные и непрерывные источники. преобразование сообщений в сигнал. Каналы передачи.. Информация, сообщение и сигнал. Физические источники сообщений. Дискретные и непрерывные источники. преобразование сообщений в сигнал. Каналы передачи.

ТЕМА 2. Количество информации в сообщении. Энтропия. Основные свойства энтропии. Единицы измерения информации. Эффективное кодирование. Избыточность информации. Количество информации в сообщении. Энтропия. Основные свойства энтропии. Единицы измерения информации. Эффективное кодирование. Избыточность информации.

ТЕМА 3. Классификация каналов. Модели каналов. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами.. Классификация каналов. Модели каналов. Скорость передачи информации по каналам связи с помехами

ТЕМА 4. Избыточность источников. Пропускная способность канала. Прямая и обратная теоремы Шеннона. Основные понятия теории массового обслуживания. Избыточность источников. Пропускная способность канала. Прямая и обратная теоремы Шеннона. Основные понятия теории массового обслуживания.

ТЕМА 5. Частное количество информации. Связь количества информации и энтропии. Частное количество информации. Связь количества информации и энтропии.

ТЕМА 6. Задача кодирования в дискретном канале. Пропускная способность каналов. Информационные пределы избыточности. Методика построения кодов.. Задача кодирования в дискретном канале. Пропускная способность каналов. Информационные пределы избыточности. Методика построения кодов..

ТЕМА 7. Информация в непрерывных каналах. Непрерывные каналы с дискретным временем. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений. Информация в непрерывных каналах. Непрерывные каналы с дискретным временем. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений

ТЕМА 8. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Коды для передачи инфор-

мации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, АМІ, BNZS, HDB3.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы.

Обучающемуся важно помнить, что лекция эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке преподавателем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время лекции имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с преподавателем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков построения моделей систем передачи информации;
- совершенствование навыков применения методов формирования, организации и поддержки комплекса мер использования библиотеками прикладных программ и пакетами;
- формирование навыков прогнозирования результатов переработки информации;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	2	3	4	5
Раздел 1. Информационные характеристики и кодирование дискретных источников				
1.	Тема № 1.1.	Усвоить	1. Изучить понятия информации, сообщения и сигнала. Физические источники сообщений. 2. Изучить дискретные и непрерывные источники, преобразование сообщений в сигнал. 3. Изучить основные каналы передачи информации.	Контрольный опрос
2.	Тема № 1.2.	Усвоить	1. Изучить понятия количества информации в сообщении, определение энтропии. 2. Изучить основные свойства энтропии. Единицы измерения информации. 3. Изучить методы эффективного кодирования.	Контрольный опрос

3.	Тема № 1.3.	Приобрести навык	1. Изучить классификации каналов. 2. Изучить модели каналов. 3. Изучить методы расчета скорости передачи информации по каналам связи с помехами..	Проверка выполнения практического задания
4.	Тема № 1.4.	Усвоить	1. Изучить понятия избыточности источников, пропускной способности канала. 2. Изучить прямую и обратную теоремы Шеннона. 3. Изучить основные понятия теории массового обслуживания.	Контрольный опрос
Раздел 2. Количество информации. Кодирование в дискретных каналах, информация в непрерывных каналах				
7.	Тема № 2.1.	Усвоить	1. Изучить связь количества информации и энтропии.	Проверка выполнения практического задания
8.	Тема № 2.2.	Усвоить	1. Изучить и рассмотреть задачу кодирования в дискретном канале. Пропускная способность каналов. 2. Изучить методики построения кодов.	Контрольный опрос
9.	Тема № 2.3.	Приобрести навык	1. Изучить непрерывные каналы с дискретным временем. 2. Изучить методы расчета коэффициента сжатия и коэффициента избыточности сообщений.	Проверка выполнения
10	Тема № 2.4	Приобрести навык	1. Изучить коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3	Проверка выполнения

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Формой отчетности по данной дисциплине является зачет. Необходимые условия допуска к зачету:

- Наличие полного конспекта лекций
- Сдача всех лабораторных работ с положительным результатом

Тематика лабораторных работ:

1. Преобразование сообщений в сигнал.
2. Эффективное кодирование.
3. Измерение скорости передачи информации по каналам связи.
4. Задача кодирования в дискретном канале.
5. Измерение пропускной способности каналов.
6. Непрерывные каналы с дискретным временем.
7. Коэффициент сжатия и коэффициент избыточности сообщений.
8. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная

1 Теория и практика массовой информации: Учебник / А.А. Марков, О.И. Молчанова, Н.В. Полякова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 252 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006505-2

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544650>

2 Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования : учебное пособие / С.И. Чечёта. - Москва : МЦНМО, 2011. - 224 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-94057-701-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307>

3. Левин, М. Г. Основы теории информации : учеб. пособие / Левин, Михаил Григорьевич, А. Г. Дружинина. - Кострома : КГТУ, 2005. - 110 с. - РИС. - ОПД. - ISBN 5-8285-0253-0 : 5.60.

б) дополнительная

1 Чернышев, А.Б. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / А.Б. Чернышев, В.Ф. Антонов, Г.Б. Суюнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 169 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457890>.

2 Полонников Р. И. Основные концепции общей теории информации / Полонников Р. И. ; отв. ред. Р.М. Юсупов. - СПб. : Наука, 2006. - 204 с. - ОПД. - ISBN 5-02-025082-1 : 198.00.

3. Семечкин А. Е. Системный анализ и системотехника / Семечкин Андрей Евгеньевич. - Москва : SvR-Аргус, 2005. - 536 с. - ОПД, СД. - ISBN 5-86949-052-9 : 180.00.

4. Теребиж В. Ю. Введение в статистическую теорию обратных задач / Теребиж В. Ю. - Москва : Физматлит, 2005. - 376 с. - ЕН. - ISBN 5-9221-0562-0 : 130.00.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. www.atlas.Krasnodar.ru -КФ НТИЦ «Атлас»: защита информации.

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>

2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Znanium»

4. Справочно-информационная система (СИС) «Гарант».

5. Справочно-информационная система «Консультант».

6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Инфра-М».

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория, оснащенная проектором, компьютером.

Компьютерный класс с выходом в интернет