

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.8 Теория информации и теория кодирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки)

Электронные средства телекоммуникаций
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 4 от "09" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭИИТ

должность

М.Г. Петрушанский

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

код наименование

О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Петрушанский М.Г., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 174;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» с профилем подготовки «Электронные средства телекоммуникаций».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теории информации и теории кодирования, как теоретической базы для освоения программы производственной практики, а так же для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных и практических работ с применением интерактивных методов и закреплении соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.9 Математика, Б.1.Б.10 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.11 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Криптографические методы и средства обеспечения информационной безопасности инфокоммуникаций, Б.1.В.ОД.12 Теория инфокоммуникационной безопасности и методология защиты инфокоммуникаций, Б.1.В.ДВ.5.1 Приемопередающие устройства, Б.1.В.ДВ.5.2 Радиооборудование систем связи, Б.1.В.ДВ.6.1 Сотовая связь, Б.1.В.ДВ.6.2 Мобильные радиосистемы, Б.1.В.ДВ.7.1 Оптоволоконная связь, Б.1.В.ДВ.7.2 Средства передачи информации в оптическом диапазоне, Б.1.В.ДВ.8.1 Радиоавтоматика, Б.1.В.ДВ.8.2 Электронные устройства автоматического регулирования, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: приемы поиска научно-технической информации по тематике проекта. Уметь: собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных по разрабатываемому проекту. Владеть: способностью обобщения научно-технической информации по тематике разрабатываемых проектов.	ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
Знать: методологические вопросы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области теории информации и теории кодирования. Уметь: учитывать в своей профессиональной деятельности отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: навыками использования информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска и изучения научно-технической информации в области теории информации и теории кодирования.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	52,75	52,75
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,75	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение части материала разделов дисциплины; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю)	163,25 +	163,25
Вид итогового контроля	зачет, экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Математические модели сигналов	54	6	6	4	38
2	Элементы теории дискретизации непрерывных функций, оптимального приема и статистических решений	52	4	2	4	42
3	Измерение информации и ее источники. Кодирование сообщений дискретного множества	54	4	4	4	42
4	Дискретные каналы связи. Помехоустойчивое кодирование	56	4	4	4	44
	Итого:	216	18	16	16	166
	Всего:	216	18	16	16	166

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Математические модели сигналов. Математические модели детерминированных периодических сигналов: разложение произвольного сигнала по заданной системе функций; частотное представление детерминированных периодических сигналов; носители информации и виды модуляции; амплитудно-модулированный гармонический сигнал; частотно-модулированный гармонический сигнал; фазомодулированный гармонический сигнал; периодическая последовательность прямоугольных импульсов; амплитудно-модулированная периодическая последовательность импульсов. Математические модели детерминированных непериодических сигналов: гармонический анализ непериодических колебаний; сопоставление спектров периодических и соответствующих непериодических сигналов; свойства преобразования Фурье; спектральная плотность одиночного прямоугольного импульса; спектральная плотность пачки прямоугольных импульсов; энергетическое толкование спектра сигнала; практическая ширина спектра сигнала; спектр дельта-функции. Математические модели случайных сигналов: случайные сигналы и их вероятностные характеристики; числовые характеристики случайного процесса; стационарные случайные процессы; свойства автокорреляционной функции стационарного случайного процесса; корреляционный анализ детерминированных сигналов; спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса; белый шум; свойства спектральной плотности мощности стационарных случайных процессов; интервал корреляции и эффективная ширина спектра стационарных случайных процессов.

Раздел 2. Элементы теории дискретизации непрерывных функций, оптимального приема и статистических решений. Элементы теории дискретизации непрерывных функций: частотный критерий дискретизации В.А. Котельникова; представление сигналов с ограниченной частотной полосой в виде ряда Котельникова; дискретные сигналы и их спектры; быстрое преобразование Фурье. Элементы теории оптимального приема и статистических решений: методы фильтрации: частотная фильтрация, метод накопления, корреляционный метод, согласованная фильтрация; сущность основной задачи приема сигналов; обнаружение сигнала: критерий максимума правдоподобия (критерий Фишера), критерий идеального наблюдателя (критерий Зигерта-Котельникова), критерий минимального риска (критерий Байеса), критерий Неймана-Пирсона; различение сигналов; синтез структуры решающего устройства; восстановление сигнала.

Раздел 3. Измерение информации и ее источники. Кодирование сообщений дискретного множества. Измерение информации: взаимная информация; основные свойства взаимной информации; собственная информация; мера информации как случайная величина; энтропия. Кодирование сообщений дискретного множества: метод кодирования Шеннона-Фано; основополагающие теоремы оптимального кодирования; метод Хаффмана (оптимальное кодирование). Дискретные источники информации: дискретные источники, порождающие статистически независимые сообщения; случайные дискретные источники; среднее по ансамблю и среднее по последовательности; кодирование событий, порождаемых источником с фиксированной скоростью.

Раздел 4. Дискретные каналы связи. Помехоустойчивое кодирование. Дискретные каналы связи: основные понятия и определения; дискретные стационарные каналы без памяти; симметричные стационарные каналы; вычисление информационной пропускной способности стационарного канала; кодирование при наличии шумов. Основные принципы помехоустойчивого кодирования; математическое введение к групповым кодам; построение группового кода; математическое введение к циклическим кодам; циклический код, обнаруживающий и исправляющий ошибки: обнаруживающий одиночные ошибки циклический код, исправляющий одиночные ошибки циклический код, обнаружение ошибок высокой кратности, исправление ошибок высокой кратности, обнаружение пакетов ошибок, параметры некоторых циклических кодов; методы построения циклического кода Хэмминга: неразделимый циклический код, делимый циклический код; построение одноканальных кодирующих и декодирующих устройств циклического кода Хэмминга; построение многоканальных кодирующих и декодирующих устройств циклического кода Хэмминга.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Моделирование сигнала	2
2	1	Прямое и обратное преобразование Фурье	2
3	2	Фильтрация сигналов	2
4	2	Теоремы теории вероятности в теории информации	2
5	3	Количественная оценка информации. Условная энтропия и энтропия объединения	2
6	3	Избыточность и оптимальное кодирование информации. Метод Хаффмана	2
7	4	Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами	2
8	4	Информационные характеристики каналов связи	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Моделирование детерминированных периодических сигналов	2
2	1	Моделирование детерминированных непериодических сигналов	2
3	1	Моделирование случайных сигналов	2
4	2	Синтез приемного устройства	2
5	3	Определение количества информации	2
6	3	Построение оптимального кода и оценка его эффективности	2
7	4	Определение информационной пропускной способности канала	2
8	4	Построение циклического кода	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (5 семестр)

Курсовая работа на тему «Методы и средства обработки информации» (по вариантам) выполняется в 5 семестре. Целью выполнения курсовой работы является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Теория информации и теория кодирования».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 209 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=208952.

5.2 Дополнительная литература

1. Балюкевич, Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / Э.Л. Балюкевич. – Москва: Евразийский открытый институт, 2009. – 215 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90441>.

2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст]: учеб. для вузов / С.И. Баскаков. – Москва: Высш. шк., 2003. – 462 с.
3. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач [Текст]: учеб. пособие / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2002. – 214 с.
4. Панин, В.В. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / В.В. Панин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 438 с.
5. Сеницын, Ю.И. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Сеницын, Е.И. Ряполова. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 246 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45883_20170703.pdf.
6. Умняшкин, С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.В. Умняшкин. – Москва: Техносфера, 2012. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233733.
7. Хохлов, Г. И. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Хохлов. – М.: Академия, 2008. – 172 с.
8. Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Чечёта. – Москва: МЦНМО, 2011. – 224 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307>.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
2. Вычислительные технологии: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
3. Информатика и системы управления: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
4. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
5. Информационные технологии: журнал. – М.: Агентство "Роспечать".
6. Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://www.ict.edu.ru> – Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».
3. <https://elsv24.ru> – Учебный центр "Электросвязь".
4. <http://telecs.ru> – Сайт "Телекоммуникации и связь".
5. <http://gost.ru/portal/pages/main> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Open Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1!\CONSULT\cons.exe).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, выполнения курсовых работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.