

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Теория информации и теория кодирования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 8 от "21" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

А.С. Лелюхин

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПЭиИИТ

должность

М.Г. Петрушанский

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.С. Лелюхин

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству ИЭОС

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Сильванко

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 930;

- 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 также для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения 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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.9 Информатика, Б1.Д.Б.10 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.18 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б1.Д.Б.24 Математические средства в электронике, Б1.Д.Б.25 Случайные процессы в электронных устройствах

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.8 Криптографические методы и средства обеспечения информационной безопасности инфокоммуникаций, Б1.Д.В.9 Теория инфокоммуникационной безопасности и методология защиты инфокоммуникаций, Б1.Д.В.12 Приемопередающие устройства, Б1.Д.В.Э.1.1 Телевидение, Б1.Д.В.Э.1.2 Средства и стандарты телевидения, Б1.Д.В.Э.2.1 Радиовещание, Б1.Д.В.Э.2.2 Средства и стандарты радиовещания, Б1.Д.В.Э.3.1 Сотовая связь, Б1.Д.В.Э.3.2 Мобильные радиосистемы, Б1.Д.В.Э.4.1 Оптоволоконная связь, Б1.Д.В.Э.4.2 Средства передачи информации в оптическом диапазоне

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим	ПК*-1-В-5 Знает основные виды шифров, основные методы анализа и синтеза криптоалгоритмов, основные криптопротоколы применяемые в средствах инфокоммуникаций	Знать: современные законы, стандарты, методы и технологии в области защиты информации.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК*-1-В-9 Знает современные законы, стандарты, методы и технологии в области защиты информации ПК*-1-В-13 Умеет строить математические модели криптоалгоритмов, решать основные задачи на применение криптографических алгоритмов с целью защиты информации ПК*-1-В-18 Умеет использовать программно-аппаратные средства защиты информации ПК*-1-В-22 Владеет навыками анализа систем защиты телекоммуникационных сетей и систем связи ПК*-1-В-27 Владеет методами обеспечения защиты информации	Уметь: использовать программно-аппаратные средства защиты информации. Владеть: методами обеспечения защиты информации и навыками анализа систем защиты телекоммуникационных сетей и систем связи.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	69,5	69,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; изучение разделов курса (частично) в системе электронного обучения; подготовка к лабораторным и к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю)	74,5 +	74,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о системе передачи информации	32	6	8	-	18
2	Математические модели сигналов	36	8	8	-	20
3	Основные понятия теории информации	38	8	10	-	20
4	Кодирование информации	38	12	8	-	18
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	144	34	34		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о системе передачи информации. Модель системы передачи и обработки информации. Сообщение и сигнал. Канал связи. Кодирование и модуляция. Демодуляция и декодирование. Дискретизация и квантование непрерывных сообщений: основные понятия и определения. Методы дискретизации сигналов. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Адаптивная дискретизация. Квантование по уровню. Помехи и искажения. Достоверность и скорость передачи информации.

Раздел 2. Математические модели сигналов. Временное и спектральное представления аналоговых сигналов. Связь между временными и спектральными характеристиками сигнала. Вейвлет-преобразование. Временная дискретизация аналогового сигнала. Представления дискретно-аналоговых сигналов: дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье. Сигналы аналоговой модуляции при гармоническом переносчике. Сигналы дискретной модуляции. Модулированные сигналы при импульсном переносчике.

Раздел 3. Основные понятия теории информации. Мера количества информации. Энтропия источника дискретных сообщений: энтропия источника независимых сообщений, энтропия источника зависимых сообщений. Избыточность источника сообщений. Статистические свойства источников сообщений. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала при отсутствии и наличии помех. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами. Энтропия непрерывных сообщений. Скорость передачи и пропускная способность непрерывного канала, формула Шеннона. Эффективность систем передачи информации.

Раздел 4. Кодирование информации. Эффективное кодирование сообщений дискретного множества: метод кодирования Шеннона-Фано, метод кодирования Хаффмана. Классификация корректирующих кодов. Принципы помехоустойчивого кодирования. Систематические коды. Код с четным числом единиц. Инверсный код. Коды Хемминга. Циклические коды. Коды с постоянным весом. Непрерывные коды. Обобщение теории кодирования на двоичные коды. Итеративные и каскадные коды. Адаптивные корректирующие коды. Сверточные коды. Помехоустойчивость и эффективность корректирующих кодов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Теоремы теории вероятности в теории информации	4
2	1	Информационные характеристики каналов связи	2
3	1	Представление сигнала с ограниченным спектром в виде ряда Котельникова	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	2	Моделирование детерминированного сигнала	2
5	2	Вейвлет-преобразование	2
6	2	Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье	2
7	2	Фильтрация сигналов	2
9	3	Количественная оценка информации	4
10	3	Условная энтропия и энтропия объединения	2
11	3	Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами	4
12	4	Избыточность и оптимальное кодирование информации	4
13	4	Эффективное кодирование. Метод Хаффмана	4
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Курсовая работа на тему «Методы и средства обработки информации» (по вариантам) выполняется в 4 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. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Текст]: учеб. для вузов / В.К. Душин. – М.: Дашков и К, 2009. – 348 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст]: учеб. для вузов / С.И. Баскаков. – Москва: Высш. шк., 2003. – 462 с.
2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач [Текст]: учеб. пособие / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2002. – 214 с.
3. Панин, В.В. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / В.В. Панин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 438 с.
4. Сينيцын, Ю.И. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Синеицын, Е.И. Ряполова. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 246 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45883_20170703.pdf.
5. Хохлов, Г. И. Основы теории информации [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Хохлов. – М.: Академия, 2008. – 172 с.

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

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: <\\fileserver1!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 занятий используется лаборатория, оснащенная 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.