

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Физико-технический

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор


Г.А. Хатуров

подпись

«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13 Процессы получения, передачи и обработки информации

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Системы и сети доставки цифрового контента
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13 Процессы получения, передачи и обработки информации составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 09.04.02 Информационные системы и технологии (Системы и сети доставки цифрового контента)

Программу составил (и):

А.И. Приходько, профессор кафедры теор. физики и комп. технологий, доктор технич. наук, доцент



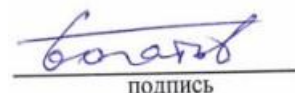
подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13 Процессы получения, передачи и обработки информации утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 8 от «16» апреля 2023 г. Заведующий кафедрой (выпускающей) Лебедев К.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 5 от «18» апреля 2023 г. Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

М.С. Коваленко, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон» кандидат физико-математических наук

Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	26	26			
Реферат	4	4			
Подготовка к текущему контролю	20	20			
Контроль:	26,7	26,7			
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144		
	в том числе контактная работа	44,3	44,3		
	зач. ед	4	4		

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Основные понятия и определения	24	3	-	7	14
2.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех	23	3	-	5	15
3.	Модуляция и демодуляция носителей информации	24	3	-	6	15
4.	Дискретизация и квантование непрерывных сообщений	21	2	-	5	14
5.	Характеристики и модели каналов передачи информации	25	3	-	7	15
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	117	14	-	30	73
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	26,7				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Основные понятия и определения.	Основные задачи изучения дисциплины. Система передачи и обработки информации. Сообщение и сигнал. Канал связи. Кодирование и модуляция. Демодуляция и декодирование. Дискретизация и кодирование непрерывных сообщений. Помехи и искажения. Достоверность и скорость передачи информации.	ЛР
2.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех	Определение и классификация сигналов. Периодические сигналы. Спектры некоторых периодических сигналов. Распределение мощности в спектре периодического сигнала.	ЛР

		<p>Непериодические сигналы. Свойства преобразования Фурье. Спектры непериодических сигналов. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Связь между временными и спектральными характеристиками сигнала.</p> <p>Случайные сигналы и их аналитическое описание. Одномерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики. Многомерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики. Гауссовский случайный процесс. Спектральная плотность мощности случайного процесса. Соотношение между спектральной плотностью и ковариационной функцией случайного процесса. Белый шум.</p>	
3.	Модуляция и демодуляция носителей информации.	<p>Классификация методов модуляции. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Модуляция импульсных носителей. Узкополосный сигнал. Воздействие сигналов на нелинейные элементы. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Частотные и фазовые детекторы.</p>	ЛР
4.	Дискретизация и квантование непрерывных сообщений.	<p>Основные понятия и определения. Методы дискретизации сигналов. Регулярность отсчетов. Критерий оценки точности. Базисные функции. Принцип приближения. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Адаптивная дискретизация. Квантование по уровню.</p>	ЛР
5.	Характеристики и модели каналов передачи информации.	<p>Общие сведения о каналах передачи информации. Анализ непрерывных каналов. Анализ дискретных каналов.</p>	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Математическое описание сигналов, сообщений и помех	Отчет по лабораторной работе
2.	Моделирование и расчет спектров непериодических сигналов	Отчет по лабораторной работе
3.	Расчет амплитудной и угловой модуляции	Отчет по лабораторной работе
4.	Модуляция импульсных носителей	Отчет по лабораторной работе

5.	Анализ непрерывных каналов	Отчет по лабораторной работе
----	----------------------------	------------------------------

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к лекционным занятиям	1. Ахмеджанов, Р.А. Физические основы получения информации: учебное пособие / Р.А. Ахмеджанов, А.И. Чередов. – М.: УМЦ ЖДТ, 2013. – 212 с.
2	Подготовка к лабораторным работам	1. Нефедов, В.И. Общая теория связи: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Нефедов, А.С. Сигов; под ред. В.И. Нефедова. – М.: Юрайт, 2017. – 495 с.
	Подготовка к экзамену	1. Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации: учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 209 с. 2. Нефедов, В.И. Общая теория связи: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Нефедов, А.С. Сигов; под ред. В.И. Нефедова. – М.: Юрайт, 2017. – 495 с. 3. Приходько, А.И. Детерминированные сигналы: учебное пособие для студентов вузов / А.И. Приходько. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 326 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Получение углубленных знаний достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе – самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы используются для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины,

анализа научных концепций и практических рекомендаций лидеров бизнеса – ведущих российских и зарубежных компаний, организаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и составляет не менее 10 процентов от общего объема аудиторных занятий. Используемые интерактивные образовательные технологии по семестрам и видам занятий:

1. Компьютерное тестирование.
2. Деловые и ролевые игры.
3. Проблемные и исследовательские методы.
4. Учебные и личностные тренинги.
5. Кейс-технологии.
6. Метод проектов.
7. Модульно-рейтинговые технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия, связанные с информационным процессом: информация, сообщение, данные, носитель информации, модуляция и кодирование.
2. Этапы информационного процесса: сбор, передача, обработка, хранение и отображение информации.

3. Типовая схема информационного процесса.
4. Основы теории информации.
5. Информационные характеристики дискретных источников информации: энтропия, условная энтропия, количество информации, избыточность, производительность.
6. Информационные характеристики объединения дискретных источников информации: совместная энтропия, средняя взаимная информация.
7. Информационные характеристики непрерывных источников информации и их объединений: энтропия, дифференциальная энтропия, ε -энтропия, условная дифференциальная энтропия, совместная дифференциальная энтропия.
8. Основы теории кодирования. Теорема Шеннона для канала без помех и канала с помехами. Основные характеристики кодов.
9. Эффективное кодирование: код Шеннона-Фано, код Хаффмена.
10. Помехоустойчивое кодирование. Основные виды помехоустойчивых кодов: блочные, непрерывные, линейные, циклические, итеративные, рекуррентные, сверточные, их характеристика.
11. Код Хемминга, код БЧХ (Боуз-Чоудхури-Хоквингем).
12. Устройства кодирования и декодирования сообщений (кодеки).
13. Преобразование сообщения в сигнал.
14. Виды носителей информации, их информационные параметры.
15. Модуляция как процесс управления информационными параметрами.
16. Модуляция гармонических сигналов.
17. Модуляция импульсных сигналов.
18. Цифровые методы модуляции: импульсно-кодовая модуляция, дифференциальная импульсно-кодовая модуляция, Δ -модуляция.
19. Устройства модуляции и демодуляции сигналов (модемы).
20. Каналы передачи информации, их классификация по функциональным возможностям, области применения, форме представления сообщений, виду сигналов, диапазону рабочих частот, принципам уплотнения и разделения каналов.
21. Информационные характеристики и модели источников информации.

Оценка знаний на экзамене производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Лебедев Е. Г. Теоретические основы передачи информации/ Е. Г. Лебедев – Санкт-Петербург, 2011 – Режим доступа: URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Дворкович, В.П. Цифровые видеoinформационные системы: (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Москва : Техносфера, 2012. - 1008 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-336-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233462>

2. Дворкович, В.П. Измерения в видеoinформационных системах: (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Москва : Издательство Техносфера, 2015. - 783 с. - ISBN 978-5-94836-414-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467606>

5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления
2. Инфокоммуникационные технологии
3. Информатика и образование
4. Информатика. Реферативный журнал. ВИНТИ
5. Информационное общество
6. Информационные ресурсы России
7. Информационные технологии
8. Компьютер Пресс
9. Мир ПК
10. Нейрокомпьютеры: разработка, применение
11. Открытые системы. СУБД
12. Прикладная информатика
13. Проблемы передачи информации
14. Программирование
15. Программные продукты и системы

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

1. Бесплатная поисковая система для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств <http://www.elibrary.ru>
3. «Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций <http://diss.rsl.ru>
4. «Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный. Все видеозаписи публикуются только на основании договоров <http://www.lektorium.tv>
5. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
6. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
7. Управление данными: Прошлое, Настоящее и Будущее – <http://citforum.ru/database/classics/gray>
8. Управление распределенными базами данных – <http://www.asd-dnepr.com/urbd/index1.html>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед каждой лекцией, тема которой сообщается лектором на предыдущем занятии, студенту необходимо повторить пройденный материал и бегло по одному из учебных пособий просмотреть новый материал.

Прослушав лекцию, проработать новый материал. Обращать особое внимание на выяснение сущности рассматриваемого вопроса, возможности и специфики адаптации его к конкретной ситуации.

Далее следует выявить взаимосвязь изучаемого вопроса с другими уже изученными. Ответить на вопросы для самоконтроля.

Выполнить самостоятельные работы к срокам, указанным преподавателем.

Виды самостоятельной работы студентов, обеспечивающие реализацию цели и решение задач данной рабочей программы:

- подготовка к лекционным занятиям;

- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальной семестровой работы;
- написание реферата;
- изучение тем дисциплины, выносимых для самостоятельного изучения;
- подготовка и сдача экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

1. Мультимедиа и коммуникационные технологии.
2. Элементы дистанционных технологий.
3. Мировые информационные образовательные ресурсы.
4. Аудиовизуальные и интерактивные средства обучения.
5. Мобильное обучение.
6. Облачные технологии.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Access;
- MS Visio;
- MS Visual Studio.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронный каталог (212.192.128.113/marcweb/index.asp)
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – тематические коллекции (<http://e.lanbook.com>)
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – базовая коллекция (www.biblioclub.ru)
6. Электронная библиотечная система «ibooks.ru» – коллекция для высшего профессионального образования (<http://ibooks.ru>)
7. Электронная библиотечная система «Znanium.com» – по заявкам преподавателей КубГУ доступны полные тексты коллекции (<http://znanium.com>)
8. Полнотекстовые образовательные и научные базы данных: перечень, описание и условия доступа (www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2013.php)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149)

2.	Семинарские занятия	Учебные аудитории для проведения семинарских занятий – ауд. 213, корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149)
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)