

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД  
А.А.Панфилов

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»**

**Направление подготовки 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"**

**Профиль/программа подготовки**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, ускоренная**

Семестр	Трудоем- костьзач. ед., час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. лабот, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4/144	18	36	-	54	экзамен 36 ч.
<b>Итого</b>	4/144	18	36	-	54	экзамен 36 ч.

Владимир, 2018

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов понимания фундаментальных основ теории информации, кодирования и информационных систем; подготовка учащихся к профессиональной деятельности в области информационных технологий, формирование у них общих представлений о современных методах передачи, преобразования и приема информации в компьютерных и телекоммуникационных системах для последующего использования этих знаний при изучении дисциплин, обеспечивающих подготовку по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии", и в самостоятельной научно-исследовательской, проектно-конструкторской и технологической работе, при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы бакалавра.

Задачи преподавания дисциплины связаны с ее содержанием, а именно:

- формирование у студентов систематических теоретических знаний по основам теории информации, кодирования и информационных систем;
- знакомство с практическим использованием основных положений теории информации и информационных систем применительно к прикладным задачам передачи, преобразования и приема информации;
- информирование о важнейших тенденциях и направлениях современных научных исследований в области информационных систем;
- формирование у обучающихся навыков применения полученных знаний для анализа и оптимизации характеристик информационных систем;
- выработка навыков практического применения полученных знаний в разнообразных видах самостоятельной работы, предусмотренной программой подготовки и рабочим учебным планом.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина "Теория информации" относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению "Фундаментальные информатика и информационные технологии". Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями стандарта направления 02.03.02 "Фундаментальные информатика и информационные технологии", а также с учетом задач профессиональной деятельности выпускника и уровня его подготовки.

Студент, начинающий изучение дисциплины, должен знать основные положения школьных курсов физики, математики в пределах программы средней школы.

Содержание дисциплины, тематика практических занятий ориентированы на содержание других дисциплин учебной программы и базируется на знаниях,

приобретенных студентами при изучении дисциплин математика, информатика, физика, архитектура вычислительных систем.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);

- способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий (ПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанных компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», в соответствии с тематическими модулями дисциплины, применять полученные знания в последующем обучении и профессиональной деятельности:

#### 1) Знать

основные понятия и положения теории информации,

виды, характеристики процессов передачи информации от источников сообщений и по каналам передачи информации;

основы теории кодирования, виды кодов и их эффективность, алгоритмы кодирования;

принципы эффективного, корректирующего и криптографического кодирования;

методы кодирования на основе вероятностных и комбинаторных моделей, подходы при кодировании видео- и аудиоинформации;

корректирующие коды, линейные и циклические коды, основные понятия криптографии.

основы положения теории информационных систем и сигналов, математические модели детерминированных и стохастических систем и сигналов;

критерии верности и потенциальной помехоустойчивости передачи сообщений, принципы обнаружения, оценивания параметров и фильтрации сигналов.

#### 2) Уметь

пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

#### 3) Владеть

навыками самостоятельной экспериментальной работы и интерпретации полученных данных;

навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные	СРС		
1	Раздел 1. Основы теории информации.  Введение в теорию информации и информационных систем. Понятие информации и количественные меры информации. Источники информации. Энтропия. Информационные характеристики источников сообщений и каналов передачи информации. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов. Теоремы Шеннона для идеального и реального каналов, согласование источников с каналами.	4	1-4	2	-	4	-	-	6	3 (50%)	
2	Раздел 2. Основы теории кодирования. Основные понятия теории кодирования информации. Моделирование и генерация кода. Эффективные (экономные), корректирующие (помехоустойчивые) и криптографические коды. Эффективность кода. Вычислительная сложность алгоритма кодирования.	4	5-8	4	-	8	-	-	12	6 (50%)	Рейтинг-контроль №1
3	Раздел 3. Эффективное кодирование. Принципы эффективного кодирования. Неравенство Крафта и теорема Макмиллана. Теорема кодирования Шеннона. Коды Коломба и Райса. Коды Шеннона-Фано и Хаффмена. Методы генерации блочных кодов. Арифметическое кодирование. Методы эффективного кодирования на основе вероятностных и комбинаторных моделей. Методы эффективного кодирования видео- и аудиоинформации.	4	9-12	4	-	8	-	-	12	6 (50%)	Рейтинг-контроль 2

4	Раздел 4. Корректирующее и криптографическое кодирование. Корректирующие коды. Избыточность сообщений. Расстояния Хемминга. Линейные коды. Понятие циклической перестановки и циклические коды. Адаптивные корректирующие коды. Эффективность корректирующего кодирования. Основные понятия криптографии.	4	13-16	4	-	8	-	-	12	6 (50%)	
5	Раздел 5. Основы теории информационных систем и сигналов. Информационные системы и сигналы. Линейные и нелинейные системы. Модели детерминированных и стохастических систем и сигналов. Дискретизация и квантование сигналов. Модуляция и управление информационными параметрами сигналов. Критерии верности и потенциальная помехоустойчивость передачи сообщений. Принципы обнаружения, оценивания параметров и фильтрации сигналов. Методы оптимального приема сообщений.	4	17-18	4	-	8	-	-	12	6 (50%)	Рейтинг-контроль 3
Всего		4	18	18	-	36	-	-	54	27 (50%)	экзамен (36 ч.)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

информационно-развивающие технологии;

развивающие проблемно-ориентированные технологии;

лично-ориентированные технологии обучения.

Методы	Лекция	Практические занятия	СРС
Метод ИТ	+	+	+
Работа в команде		+	
Case-study		+	
Проблемное обучение	+	+	
Контекстное обучение		+	+
Обучение на основе опыта	+	+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа			+

В рамках изучения дисциплины возможно применение широко спектра образовательных технологий: лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия); case-study; метод проектов; обучение в малых группах; мастер-классы; применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ); технология развития критического мышления; информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для



мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

Текущим контролем успеваемости является действующая в университете система рейтинг-контроля.

#### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. Введение в теорию информации и информационных систем.
2. Понятие информации и количественные меры информации.
3. Источники информации.
4. Информационные характеристики источников сообщений и каналов передачи информации.
5. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов.
6. Теоремы Шеннона для идеального и реального каналов, согласование источников с каналами.
7. Основные понятия теории кодирования информации.
8. Моделирование и генерация кода.

#### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Эффективные (экономные), корректирующие (помехоустойчивые) и криптографические коды. Эффективность кода.
2. Вычислительная сложность алгоритма кодирования.
3. Принципы эффективного кодирования.
4. Неравенство Крафта и теорема Макмиллана.
5. Теорема кодирования Шеннона. Коды Коломба и Райса.
6. Коды Шеннона-Фано и Хаффмена.
7. Методы генерации блочных кодов.
8. Арифметическое кодирование.
9. Методы эффективного кодирования на основе вероятностных и комбинаторных моделей.
10. Методы эффективного кодирования видео- и аудиоинформации.
11. Корректирующие коды.
12. Избыточность сообщений.
13. Расстояния Хемминга.
14. Линейные коды.
15. Понятие циклической перестановки и циклические коды.
16. Адаптивные корректирующие коды.
17. Эффективность корректирующего кодирования.
18. Основные понятия криптографии.

#### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. Информационные системы и сигналы.
2. Линейные и нелинейные системы.
3. Модели детерминированных и стохастических систем и сигналов.
4. Дискретизация и квантование сигналов.
5. Модуляция и управление информационными параметрами сигналов.

6. Критерии верности и потенциальная помехоустойчивость передачи сообщений.
7. Принципы обнаружения, оценивания параметров и фильтрации сигналов.
8. Методы оптимального приема сообщений.

### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

- Адаптивные корректирующие коды.
- Арифметическое кодирование.
- В чем различие между линией и каналом связи?
- В чем сущность теоретико-информационного подхода к исследованиям?
- Дискретизация и квантование сигналов.
- Избыточность сообщений.
- Информационные системы и сигналы.
- Информационные характеристики источников сообщений и каналов передачи информации.
- Источники информации.
- Коды Колумба и Райса.
- Коды Шеннона-Фано и Хаффмена.
- Корректирующие коды.
- Критерии верности и потенциальная помехоустойчивость передачи сообщений.
- Принципы обнаружения, оценивания параметров и фильтрации сигналов.
- Линейные и нелинейные системы.
- Линейные коды.
- Методы генерации блочных кодов.
- Методы оптимального приема сообщений.
- Методы эффективного кодирования видео- и аудиоинформации.
- Методы эффективного кодирования на основе вероятностных и комбинаторных моделей.
- Модели детерминированных и стохастических систем и сигналов.
- Моделирование и генерация кода.
- Модуляция и управление информационными параметрами сигналов.
- Неравенство Крафта и теорема Макмиллана.
- Объясните разницу в уровнях проблем передачи информации.
- Основные задачи теории информации.
- Основные понятия криптографии.
- Основные понятия теории кодирования информации.
- Основные этапы обращения информации.
- Охарактеризуйте разновидности информационных систем и тенденции их развития.
- Понятие информации и количественные меры информации.
- Понятие циклической перестановки и циклические коды.
- Принципы эффективного кодирования.
- Расстояния Хемминга.
- Скорость передачи информации и пропускная способность каналов.
- Совокупность, каких объектов составляет систему передачи информации?
- Теорема кодирования Шеннона.

Теоремы Шеннона для идеального и реального каналов, согласование источников с каналами.

Трактовка понятия информация.

Что понимают под сообщением и сигналом?

Энтропия.

Эффективность кода. Вычислительная сложность алгоритма кодирования.

Эффективность корректирующего кодирования.

Эффективные (экономные), корректирующие (помехоустойчивые) и криптографические коды.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ и рейтинг-контролю.

### ОБЪЕМ СРС И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ РАБОТ В ЧАСАХ

Вид СРС	Количество часов
Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.	90
Подготовка к проверочным работам	22
Выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям	32
Итого	144

### ТЕМЫ РАБОТ ДЛЯ СРС (ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ)

1. Алгоритмы сжатия графической информации.
2. Анализ процесса передачи информации.
3. Возникновение средств связи и передача сообщений. Развитие теории кодирования.
4. Знаки и сигналы.
5. Информация: понятия, виды, получение, измерение.
6. История цифровых и символьных вычислений.
7. Канал связи. Пропускная способность.
8. Классификация кодов.
9. Классическая теория информации и ее ограничения.
10. Код и кодирование.
11. Кодирование звуковой информации.
12. Кодирование информации для канала с помехами.
13. Количество информации, и ее мера.
14. Линейные коды.
15. Математические модели сигналов.
16. Основные теоремы теории информации и кодирования.
17. Передача информации по каналу связи.
18. Понятие о теории информации и кодировании как о научном направлении.
19. Предмет и методы теории информации.
20. Преобразование аналоговой информации в дискретную. Формы представления информации.
21. Применение кодирования для сжатия и криптографической защиты информации.
22. Принципы построения корректирующих кодов и их основные характеристики.



23. Реальные и идеальные каналы связи и их характеристики.
24. Свойства информации и законы ее преобразования.
25. Системы передачи информации.
26. Типы и модели сигналов.
27. Цели, задачи, виды обработки информации.
28. Энтропия, ее свойства.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Маскаева А. М. Основы теории информации: Учебное пособие / А.М. Маскаева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 96 с.: 70x100 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91134-825-0 (ЭБС ЗНАНИУМ).
2. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : Учебник / В. К. Душин. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. - ISBN 978-5-394-01748-3 (ЭБС ЗНАНИУМ).
3. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации/Борисова И.В. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 139 с.: ISBN 978-5-7782-2448-3 (ЭБС ЗНАНИУМ).

### **б) дополнительная литература**

1. Мартишин С.А Основы теории надежности информационных систем: Учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). переплет) ISBN 978-5-8199-0563-0 (ЭБС ЗНАНИУМ).
2. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Кацман Ю.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 131 с.: ISBN 978-5-4387-0173-6 (ЭБС ЗНАНИУМ).
3. Криптографические методы защиты информации. Том 3: Учебно-методическое пособие / А.В. Бабаш. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 216 с.: 60x88 1/8. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01304-5 (ЭБС ЗНАНИУМ).

### **в) периодические издания:**

Информационные технологии. Архив номеров. Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/>

Прикладная информатика. Архив номеров. Режим доступа: <http://www.appliedinformatics.ru/>

### **в) интернет-ресурсы:**

Гуров И.П. Основы теории информации и передачи сигналов : электронный учебник. – Режим доступа: [www.ifmo.ru/cde](http://www.ifmo.ru/cde)

Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

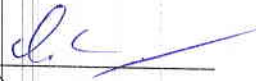
Сервер дистанционных образовательных технологий ВлГУ. – Режим доступа: <http://www.cs.vlsu.ru:81/>


## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.


Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением, аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"

Рабочую программу составила доцент кафедры ФиПМ Хмельницкая Е. В.   
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) Ген.директор ООО «ФС Сервис» Квасов Д.С.   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ  
Протокол №1 от 03.09.2018 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М.Аракелян  
(ФИО, подпись) 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"  
Протокол №1 от 03.09.2018 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М.Аракелян  
(ФИО, подпись) 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_