

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2025 15:46:55  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d18681a0e88211110

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
И.Г. Игнатова

«07» Октября 2020г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информации и кодирования»

Направление подготовки –27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-1** «Способен применять современные методы преобразования, обработки и передачи информации при реализации цифровых систем автоматического управления» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием»

**Обобщенная трудовая функция С6** «Разработка АСУП»

**Трудовая функция С/02.6** «Разработка информационного обеспечения АСУП»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ТИК Способен разрабатывать и использовать системы обработки и передачи информации по каналам связи с помехами и без помех	Сбор данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и эксплуатируемую АСУП для различных этапов ее жизненного цикла. Участие в подготовке технических заданий на создание средств автоматизации. Определение показателей технического уровня проектируемых объектов АСУП	<b>Знает</b> основы теории информации и кодирования в области проектирования информационно-управляющих систем
		<b>Умеет</b> проводить исследования в области проектирования систем обработки и передачи информации по каналам с помехами и без помех, определять параметры канала для передачи сигналов
		<b>Имеет опыт</b> проектирования систем передачи информации по каналам связи с помехами и без помех

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции формируемые следующими дисциплинами: «Физика. Механика, Термодинамика. Электричество и магнетизм», «Основы математического анализа», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электротехника» и «Электроника» и «Электронные устройства автоматики»

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	16	-	48	44	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
М1. Спектры сигналов	6	-	26	3	Теоретический опрос
				9	Проверка выполнения типовых практических задач
				2	Тестирование по модулю №1
				2	Контрольная работа №1 по модулю №1
М2. Кодирование информации для каналов с помехами и без помех	10	-	22	4	Теоретический опрос
				8	Проверка выполнения типовых практических задач
				2	Тестирование по модулю №2
				2	Контрольная работа №2 по модулю №2
М1 - М2	-	-	-	12	Выполнение и защита проектного задания

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Обобщенная структурная схема системы передачи информации. Основные термины и определения. Цели и задачи курса. Ортогональные и ортонормальные представления сигналов.
	2	2	Временная и частотная формы представления сигналов. Спектры

			периодических и непериодических сигналов. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала.
	3	2	Сопоставление спектров периодических и непериодических сигналов. Практическая ширина спектра сигнала. Дискретное и быстрое преобразование Фурье.
M2	4	2	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех. Эффективное кодирование.
	5	2	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу с помехами. Основные принципы помехоустойчивого кодирования. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Построение кодов с заданной исправляющей способностью.
	6	2	Кодирование информации систематическим кодом. Код Хемминга.
	7	2	Кодирование информации циклическими кодами. Полиномиальное представление циклических кодов. Порождающий полином циклического кода. Разделимые и неразделимые циклические коды. Матричное представление циклических кодов.
	8	2	Технические средства кодирования и декодирования циклических кодов. Кодирование с использованием проверочного полинома. Мажоритарное декодирование циклических кодов.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
M1	1	2	Разложение сигналов по системам ортогональных функций Радемахера.
	2	2	Разложение сигналов по системам ортогональных функций Уолша.
	3	2	Спектры периодических прямоугольных сигналов.
	4	2	Спектры периодических сигналов произвольной формы.
	5	2	Спектры одиночных прямоугольных сигналов.
	6	2	Спектры одиночных сигналов произвольной формы.
	7	2	Контрольная работа по теме «Спектры сигналов».
	8	2	Практическая ширина спектра периодических сигналов.
	9	2	Практическая ширина спектра непериодических сигналов
	10	2	Построение текущего спектра сигнала.
	11	2	Дискретное преобразование Фурье.
	12	2	Быстрое преобразование Фурье. Прореживание по времени.

	13	2	Быстрое преобразование Фурье. Прореживание по частоте.
M2	14	2	Кодирование информации двоичным кодом.
	15	2	Двоично-десятичная арифметика.
	16	2	Эффективное кодирование. Код Шеннона-Фано.
	17	2	Эффективное кодирование. Код Хаффмена.
	18	2	Контрольная работа по теме «Эффективное кодирование».
	19	2	Помехоустойчивое кодирование.
	20	2	Корректирующие коды.
	21	2	Кодирование информации систематическим кодом.
	22	2	Кодирование информации циклическим кодом.
	23	2	Декодирование информации циклическим кодом.
	24	2	Тестовый контроль по теме «Циклические коды».

#### 4.3. Лабораторные работы

*Не предусмотрены*

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
M1	3	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	9	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №1
	2	Подготовка к тестированию №1
	2	Подготовка к контрольной работе №1 по модулю №1
M2	4	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	8	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №2
	2	Подготовка к тестированию №2
	2	Подготовка к контрольной работе №2 по модулю №2
M1-M2	12	Выполнение и защита проектного задания

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1.Спектры сигналов.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Кодирование информации для каналов с помехами и без помех.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Белов В.М. Теория информации : Курс лекций: Учеб. пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. - М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 143 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5119> (дата обращения: 16.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0237-4.
2. Вернер М. Основы кодирования [Текст] : Учебник для вузов / М. Вернер; Пер. с нем. Д.К. Зигангирова. - М. : Техносфера, 2006. - 288 с. - (Мир программирования). - ISBN 5-94836-019-9.
3. Котоусов А.С. Теория информации [Текст] : Учеб. пособие для вузов / А.С. Котоусов. - М. : Радио и связь, 2003. - 80 с. - ISBN 5-256-01686-5.
4. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов [Текст] : Учебник для вузов / В.А. Игнатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1991. - 280 с.
5. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации [Текст] : Учеб. для вузов / В.И. Дмитриев. - М. : Высшая школа, 1989. - 320 с.
6. Куликовский Л.Ф. Теоретические основы информационных процессов [Текст] : Учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация и механизация процессов обработки и выдачи информации" / Л.Ф. Куликовский, В.В. Мотов. - М. : Высшая школа, 1987. - 248 с.

7. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки [Текст] : Пер. с англ. / У. Питерсон, Э. Уэлдон. - М. : Мир, 1976. - 594 с.

#### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2021). - Текст : электронный.

#### **Периодические издания**

1. ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ: Научно-технический и производственный журнал / Ин-т проблем управления РАН, Московский гос. ин-т электроники и математики, Общественный фонд Датчик-Инвест, Ассоциация МВТК, СенСиДат. - М. : Сенсидат-Плюс, 1999. Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>.

2. ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ: Междунар. журн. / Международный НИИ проблем управления. - М., 1983. Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8642>.

3. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ / ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО). - СПб. : Университет ИТМО, 1958. Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>.

4. АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА : Научный журнал / Российская академия наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Институт проблем передачи информации РАН. - М. : ИКЦ Академкнига, 1936. Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : Официальный портал / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - М. : Росстандарт, 2004 - . - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> (дата обращения : 03.02.2021). - Текст : электронный.

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 28.10.2020).

5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.ТИК Способен разрабатывать и использовать системы обработки и передачи информации по каналам связи с помехами и без помех.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL:<http://orioks.miet.ru/>



## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Теория информации и кодирования» служит для формирования знаний и умений в области проектирования информационно-управляющих систем.

Целями освоения учебной дисциплины «Теория информации и кодирования» являются формирование у студентов опыта проектирования систем передачи информации по каналам связи с помехами и без помех.

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить задания для СРС к каждой из лекций;
- выполнить задания практических занятий;
- принять участие в дискуссиях во время лекций.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, использование литературы, интернет-ресурсов.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачёта с публичным представлением результатов заданий СРС на опыт деятельности и заданий проектного типа.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 80 баллов), и сдача зачёта с оценкой (максимум 20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

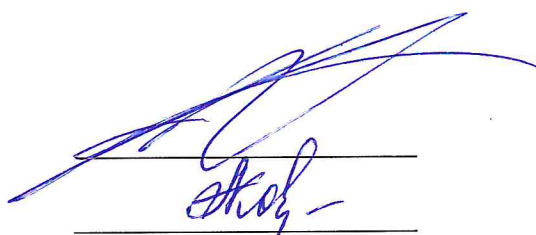
При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

#### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.

Ассистент Института МПСУ

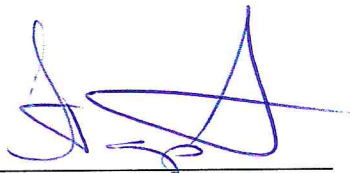


В.И. Демкин

А.Б. Кабанова

Рабочая программа дисциплины «Теория информации и кодирования» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 1.

Директор Института МПСУ, д.т.н.

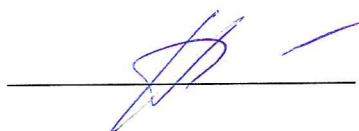


А.Л. Переверзев

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

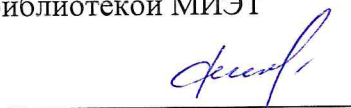
Начальник АНОК



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



Т.П. Филиппова