Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории кодирования и шифрования в современных радиотехнических системах

Направление подготовки *11.04.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	**36 / 1**	**16**			**1,6**	**0,25**	**17,85**	**18,15**	**Зач.**
Итого	**36 / 1**	**16**			**1,6**	**0,25**	**17,85**	**18,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных закономерностей передачи информации в цифровых телекоммуникационных системах.

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем и сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины "Основы теории кодирования и шифрования в современных радиотехнических систем" базируется дисциплинах: "Математический аппарат теории сигналов и систем", «Теория случайных процессов» и является базой изучаемых студентами дисциплин "Цифровые радиоприемные устройства" и "Цифровые синтезаторы частот".

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Обладает способностью проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств и систем	ПК-1.1 Анализирует состояние научнотехнической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Знает основные методы анализа современных научно-технических проблем (ПК-1.1)	Вопросы к устному опросу
ПК-2 Способность разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные устройства и блоки	ПК-2.3 Разрабатывает и обеспечивает программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	Владеет навыками программной реализации эффективных алгоритмов обработки радиотехнической информации с использованием современных языков программирования (ПК-2.3)	Вопросы к устному опросу

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.
Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Элементы кодирующих устройств	2	4							4	Устный опрос
2	Кодирование для сокращения избыточности	2	4							6	Устный опрос
3	Помехоустойчивое кодирование	2	4							6	Устный опрос
4	Методы шифрования	2	4							2,15	Устный опрос
Всего за семестр		36	16					1,6	0,25	18,15	Зач.
Итого		36	16					1,6	0,25	18,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 2

Раздел 1. Элементы кодирующих устройств

Лекция 1.

Линейные цифровые фильтры и генераторы последовательностей символов. Свойства псевдослучайных последовательностей. Операции с целыми числами (2 часа).

Лекция 2.

Избыточность и ее роль. Кодирование источника (эффективное кодирование). Цель сжатия данных и типы систем сжатия. Статистическое кодирование (2 часа).

Раздел 2. Кодирование для сокращения избыточности

Лекция 3.

Коды Шеннона-Фано, Хаффмана, блоковое кодирование. Словарные методы кодирования. Метод Зива- Лемпела.Методы сжатия с потерей информации. Сжатие речевых

сигналов. Модифицированный код Хаффмана. Алгоритмы JPEG, MPEG-2, MPEG-4, MP-2 (2 часа).

Лекция 4.

Циклические коды. Порождающий полином. Способы кодирования и декодирования циклических кодов. Коды БЧХ, Рида-Соломона. Сверточные коды (СК). Структура и основные характеристики СК (2 часа).

Раздел 3. Помехоустойчивое кодирование

Лекция 5.

Кодирование в каналах с памятью, перемежение символов. Комбинирование кодов, понятие об итеративных, каскадных и турбокодах (2 часа).

Лекция 6.

Методы защиты информации в процессе ее передачи. Обеспечение скрытности передачи и криптоустойчивости. История зарождения и развития криптологии. Цели шифрования. Три состояния безопасности информации - конфиденциальность, целостность, идентифицируемость (2 часа).

Раздел 4. Методы шифрования

Лекция 7.

Криптостойкость шифра. Абсолютно стойкие системы. Вычислительная сложность полного перебора. Блочный и поточный методы шифрования (2 часа).

Лекция 8.

Симметричные системы шифрования. Асимметричное шифрование (с открытым ключом). Управление ключами (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Свойства псевдослучайных последовательностей.
2. Операции с целыми числами.
3. Методы сжатия с потерей информации.
4. Сжатие речевых сигналов.
5. Модифицировынный код Хаффмана.
6. Алгоритмы JPEG, MPEG-2, MPEG-4, MP-2.
7. Комбинирование кодов, понятие об итеративных, каскадных и турбокодах.
8. Три состояния безопасности информации - конфиденциальность, целостность, идентифицируемость.
9. Асимметричное шифрование (с открытым ключом).
10. Управление ключами.
11. Перспективные направления развития методов коди рованиия сигналов и систем защиты информации.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Лузин В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.— 320 c. - http://www.iprbookshop.ru/26924.

2. Винокуров В.М. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 160 c. - http://www.iprbookshop.ru/13999

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Бояринов И.М. Помехоустойчивое кодирование числовой информации / Бояринов И.М. - М.: Наука, 1983. - 196с - 2 экз.

2. Витерби А.Д., Омура Дж.К. Принципы цифровой связи и кодирования / Витерби А.Д., Омура Дж.К., Омура Дж.К.;под ред. К.Ш. Зигангирова - М.: Радио и связь, 1982. - 536с. - 3 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников www.umup.ru/

Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html

Радиотехнические системы http://rateli.ru/

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

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

iprbookshop.ru
umup.ru
radiotract.ru
rateli.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория приемо-передающих устройств и радиосистем

Стенды по исследованию радиопередающих устройств; стенды по исследованию радиоприемных устройств;; осциллограф HMO 1012 – 1 шт.; мультиметр HM 8112; мультиметр UT803; генератор HMF 2550; селективный вольтметр STV 401;; учебная система разделения каналов ЭЛБ-ИРК; учебная стойка УРПС (3 блока); учебная система ЭЛБ-ИТУ (8 блоков); учебная система ЭЛБ-ИРС (4 блока); рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; коммутатор 3 COM; проектор NEC; экран настенный.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.04.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Жиганов Сергей Николаевич*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Основы теории кодирования и шифрования в современных радиотехнических системах

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1-я контрольная неделя:

Основные задачи кодирования.

Линейные цифровые фильтры и генераторы последовательностей символов.

Свойства псевдослучайных последовательностей.

Операции с целыми числами.

Избыточность и ее роль.

Кодирование источника (эффективное кодирование).

Цель сжатия данных и типы систем сжатия.

Статистическое кодирование.

Коды Шеннона-Фано, Хаффмана, блоковое кодирование.

Словарные методы кодирования.

2-я контрольная неделя:

Метод Зива- Лемпела.

Методы сжатия с потерей информации.

Сжатие речевых сигналов.

Модифицировынный код Хаффмана.

Алгоритмы JPEG, MPEG-2, MPEG-4, MP-2.

Циклические коды.

Порождающий полином.

Способы кодирования и декодирования циклических кодов.

Коды БЧХ, Рида-Соломона.

Сверточные коды (СК).

Структура и основные характеристики СК.

Кодирование в каналах с памятью, перемежение символов.

Комбинирование кодов, понятие об итеративных, каскадных и турбокодах.

Методы защиты информации в процессе ее передачи.

Обеспечение скрытности передачи и криптоустойчивости.

История зарождения и развития криптологии.

3-я контрольная неделя:

Цели шифрования.

Три состояния безопасности информации - конфиденциальность, целостность, идентифицируемость.

Криптостойкость шифра.

Абсолютно стойкие системы.

Вычислительная сложность полного перебора.

Блочный и поточный методы шифрования.

Симметричные системы шифрования.

Асимметричное шифрование (с открытым ключом).

Управление ключами.

Перспективные направления развития методов кодированиия сигналов и систем защиты информации.

а так же https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3148

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос	20
Посещение занятий студентом	Журнал	15
Дополнительные баллы (бонусы)	Активность работы	15
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	2-3 вопроса из перечня тем самостоятельной работы	10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ПК-1: Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3148

ПК-2: Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3148

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий формируются билеты к зачету для студентов, состоящие из двух теоретических вопросов и одной задачи. Билеты содержат задания из всего прочитанного курса. При сдаче зачета студент получает индивидуальное задание, после подготовки и устного ответа, студент получает баллы за зачет. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все	***Продвинутый уровень***

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:
I:Вопрос 1
S: Наиболее распространены угрозы информационной безопасности сети:
- Распределенный доступ клиент, отказ оборудования
- Моральный износ сети, инсайдерство
+ Сбой (отказ) оборудования, нелегальное копирование данных
I:Вопрос 2
S: Наиболее распространены средства воздействия на сеть офиса:
- Слабый трафик, информационный обман, вирусы в интернет
+ Вирусы в сети, логические мины (закладки), информационный перехват
- Компьютерные сбои, изменение администрирования, топологии

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3148&cat=40739%2C120476&qpage=0&category=38004%2C120476&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.