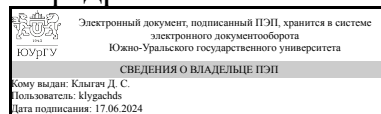


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



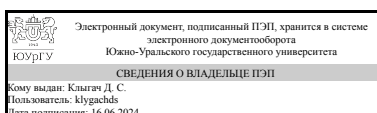
Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05.01 Основы цифровой видеотехники
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Цифровые телекоммуникационные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

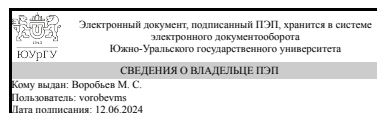
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



М. С. Воробьев

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Основы цифровой видеотехники» предназначена для изучения основных принципов построения современных телевизионных систем в аналоговом и цифровом вариантах. Задачами дисциплины являются изучение: физических принципов формирования и передачи подвижных изображений; принципы действия современных фотоэлектрических преобразователей; методов формирования аналоговых и цифровых ТВ сигналов; методов передачи ТВ радиосигналов в аналоговой и цифровой формах.

Краткое содержание дисциплины

Принципы телевидения. Форма ТВ сигнала и его частотный спектр. Синхронизация развертывающих устройств. Датчики ТВ сигнала. Кинескопы, матричные панели. Формирование ТВ сигнала. Структура черно-белого телевизора. Физические основы цветного телевидения. Кодирование сигналов цветного изображения. Системы аналогового цветного телевидения. Формирование цветного ТВ сигнала. Структура цветного телевизора. Цифровое ТВ. Общие вопросы. Сжатие цифровых ТВ сигналов. Стандарты сжатия цифровых изображений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способностью осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов радио оборудования, сетевых устройств программного обеспечения инфокоммуникаций	Знает: основные этапы проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона, методы оценки погрешностей используемых численных методов; основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых электродинамических процессов, СВЧ устройств и антенн Умеет: осуществлять расчеты основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и

	метрологического обеспечения Имеет практический опыт: применения методов анализа и расчета устройств СВЧ и антенн различных частотных диапазонов; экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем и трактов СВЧ; методов расчета параметров антенн по результатам обработки экспериментальных исследований с применением ЭВМ
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Метрология и электрорадиоизмерения, Практикум по виду профессиональной деятельности, Микропроцессорные устройства в системах мобильной связи, Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны, Стандарты и технологии систем мобильной связи

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Знает: Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей
Метрология и электрорадиоизмерения	Знает: требования стандартизации, метрологического обеспечения при разработке и эксплуатации электронных средств; технические средства измерений, их метрологические характеристики, правила проверок; принципы и методы измерений; принципы построения и особенности средств измерений основных электрических величин; принципы построения цифровых средств измерений и контроля. Структуру и принципы работы измерительных устройств. Методы получения экспериментальных данных. Умеет: подбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; вести обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата Имеет практический опыт: Владения методами работы

	с измерительными приборами; приемами определения погрешностей в типовых ситуациях измерений
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей Умеет: Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей Имеет практический опыт: Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей
Микропроцессорные устройства в системах мобильной связи	Знает: основные этапы проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона, методы оценки погрешностей используемых численных методов; основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых электродинамических процессов, СВЧ устройств и антенн Умеет: осуществлять расчеты основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вночь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения Имеет практический опыт: применения методов анализа и расчета устройств СВЧ и антенн различных частотных диапазонов; экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем и трактов СВЧ; методов расчета параметров антенн по результатам обработки экспериментальных исследований с применением ЭВМ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету	13,75	13,75
Подготовка к лабораторным работам	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Принципы телевидения. Форма ТВ сигнала и его частотный спектр. Синхронизация развертывающих устройств	8	2	0	6
2	Аналоговое ТВ вещание. Структура телевизионного приемника.	6	2	0	4
3	Физические основы цветного телевидения	2	2	0	0
4	Кодирование сигналов цветного изображения. Системы аналогового цветного телевидения	8	2	0	6
5	Цифровое представление ТВ сигнала. Сжатие цифрового сигнала.	14	2	0	12
6	Стандарты DVB. Вещание в стандарте DVB-S.	2	2	0	0
7	Вещание в стандартах DVD-T/T2.	6	2	0	4
8	Вещание в стандарте DVB-C/C2	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные светотехнические величины. Параметры ТВ изображения. Поэлементный анализ и синтез оптических изображений. Форма ТВ сигнала и его частотный спектр. Форма исходного сигнала яркости, уровни сигнала и синхроимпульсов. Минимальная и максимальная частоты ТВ сигнала. Понятие чересстрочной развертки. Вид спектра ТВ сигнала и его усредненной огибающей. Виды сигналов синхронизации. Методы разделения строчных и кадровых синхроимпульсов, их форма. Способы синхронизации кадровой развертки.	2
2	2	Общая схема формирования ТВ радиосигнала. Гамма-коррекция. Модуляция сигнала изображения. Фильтрация. Формирование сигнала звукового сопровождения. Передача ТВ сигнала по радиоканалу. Структура телевизора. Выбор ТВ канала с помощью селектора каналов. Требование к частотной характеристике УПЧИ, склон Найквиста.	2
2	3	Цветовое зрение. Законы смешения цветов. Цветовые уравнение и пространственная цветовая диаграмма в системе RGB. Цветовая диаграмма в	2

		системе XYZ. Треугольник основных цветов, применяющийся в ТВ. Стандарты белого цвета.	
4	4	Принцип совместимости. Цветоразностные сигналы. Уплотнение спектра композитного сигнала. Системы аналогового цветного телевидения. Системы NTSC, PAL, SECAM.	2
5	5	Дискретизация компонентных ТВ сигналов. Квантование ТВ сигналов. Виды кодирования цифровых ТВ сигналов. Понятие физиологической и статической избыточности ТВ сигналов. Кодирование с предсказанием. Групповое кодирование с преобразованием и его частный вид – ДКП. Межкадровое кодирование, I, P, B кадры. Компенсация движения. Стандарты MPEG-2 и MPEG-4.	2
6	6	Группы стандартов ТВ вещания DVB. Технологии передачи цифрового ТВ сигнала: параметры канального кодирования, методы модуляции, энергетические показатели радиосигнала. Поколения стандартов DVB. Цифровое ТВ вещание в стандартах DVB-S/S2.	2
7	7	Технология передачи цифровых ТВ сигналов по эфирным каналам. Модуляция OFDM, защитный интервал, частотная характеристика канала. Модуляция COFDM. Параметры стандартов DVB-T/T2. Одночастотная сеть, режим MISO.	2
8	8	Принципы построения систем кабельного телевидения. Передача ТВ сигнала по кабельным системам в стандарте DVB-C/C2/	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Исследование полного телевизионного сигнала, кадровых и строчных синхроимпульсов. Исследование спектра ТВ сигнала.	6
2	2	Исследование аналогового эфирного ТВ вещания.	4
3	4	Исследование аналоговой системы цветности ПАЛ.	6
4	5	Исследование цифрового представления ТВ сигнала	6
5	5	Исследование внутрикадрового кодирования.	6
6	7	Исследование цифрового ТВ сигнала	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература по курсу. https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5485501	7	13,75
Подготовка к лабораторным работам	Методические указания по выполнению лабораторных работ. https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5528359	7	40

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	1	10	1) За своевременно оформленный отчет с выводами результатов работы начисляется 5 баллов. 2) Успешная защита – до 5 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	1	10	1) За своевременно оформленный отчет с выводами результатов работы начисляется 5 баллов. 2) Успешная защита –до 5 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	1	7	1) За своевременно оформленный отчет с выводами результатов работы начисляется 5 баллов. 2) Успешная защита – до 5 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	1	10	1) За своевременно оформленный отчет с выводами результатов работы начисляется 5 баллов. 2) Успешная защита – до 5 баллов.	зачет
5	7	Текущий контроль	Контрольная работа	1	10	Тестовая контрольная работа из десяти вопросов. За каждый правильный ответ 1 балл.	зачет
6	7	Текущий контроль	Бонусные баллы	1	10	Учитывается регулярность посещения занятий и дополнительные задания. До 10 баллов.	зачет
7	7	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	40	Тестовая работа из 10 заданий. Каждое задание по 4 балла.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Тестовая работа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: основные этапы проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона, методы оценки погрешностей используемых численных методов; основные структурные схемы алгоритмов, средства и возможности программного обеспечения систем автоматизированного	+	+		+		+	+

	проектирования радиоэлектронных средств СВЧ диапазона; методы анализа и оптимизации параметров моделируемых электродинамических процессов, СВЧ устройств и антенн								
ПК-2	Умеет: осуществлять расчеты основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн; проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза; выполнять настройку и проверять правильность функционирования макетов и опытных образцов радиоэлектронных устройств с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований, обеспечивать и документально подтверждать соответствие характеристик макета и опытного образца требованиям технического задания; соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения						+	+	
ПК-2	Имеет практический опыт: применения методов анализа и расчета устройств СВЧ и антенн различных частотных диапазонов; экспериментального исследования и анализа параметров антенных систем и трактов СВЧ; методов расчета параметров антенн по результатам обработки экспериментальных исследований с применением ЭВМ					+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Телевидение Учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации", специальности "Радиосвязь", "Радиовещание и телевидение" В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. - 2-е изд. - М.: Горячая линия -Телеком, 2002
2. Быков, Р. Е. Основы телевидения и видеотехники Учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" Р. Е. Быков. - М.: Горячая линия -Телеком, 2006
3. Телекоммуникационные системы и сети Т. 2 Радиосвязь, радиовещание, телевидение/ Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. Н. Попантопуло, В. П. Шувалов Учеб. пособие для вузов связи и колледжей: В 2 т. Под ред. В. П. Шувалова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004

б) дополнительная литература:

1. Егоров, В. В. Телевидение : страницы истории [Текст] В. В. Егоров. - М.: Аспект Пресс, 2004. - 200, [2] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы цифрового ТВ вещания
2. Основы цифровой видеотехники. Методические указания к лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основы цифрового ТВ вещания
2. Основы цифровой видеотехники. Методические указания к лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мамчев, Г.В. Цифровое телевизионное вещание. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 448 с. http://e.lanbook.com/book/63238
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	арякин, В.Л. Цифровое телевидение: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2013. — 448 с. — http://e.lanbook.com/book/13810
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Безруков, В.Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / В.Н. Безруков, В.Г. Балобанов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 608 с. http://e.lanbook.com/book/94553
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лишин, Л.Г. Запись цифровых аудио- и видеосигналов. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Г. Лишин, О.Б. Попов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 178 с. http://e.lanbook.com/book/11839

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	914 (36)	Интерактивная доска
Лабораторные занятия	1011/1 (36)	Лабораторные стенды с комплектом оборудования