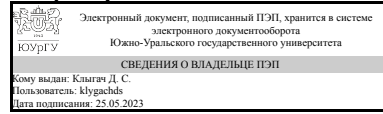


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



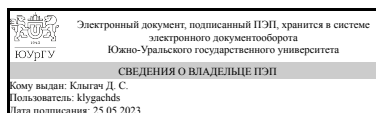
Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03.01 Современные методы проектирования устройств приема и обработки сигналов
для направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Магистратура
магистерская программа Глобальные инфокоммуникационные сети и системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

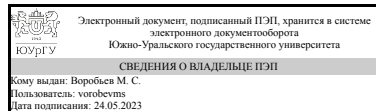
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 958

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

Целью дисциплины является более глубокое изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств приема и обработки электрических колебаний, используемых для передачи цифровых сигналов. Задачами дисциплины являются: • познакомить обучающихся с основными техническими решениями при обработке цифровых радиосигналов; • познакомить с современными методами расчета и анализа современных радиоприемных устройств; • научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке устройств приема и обработки радиосигналов.

Краткое содержание дисциплины

Способы представления сигналов, предназначенных для передачи в цифровой форме. Методы моделирования в среде Matlab. Обработка сигналов во входных цепях приемников. Методы демодуляции радиосигналов, выделения опорных колебаний, системы символьной синхронизации, детектирование решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способность к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации.	Знает: методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования устройств приема и обработки сигналов, современную элементную базу и схемотехнику устройств приема и обработки сигналов. Умеет: формулировать цели и задачи проектирования устройств приема и обработки сигналов, использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств приема и обработки сигналов. Имеет практический опыт: владения современными компьютерными средствами, методиками анализа и расчета устройств приема и обработки сигналов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектирование антенно-фидерных устройств систем радиосвязи	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Проектирование антенно-фидерных устройств систем радиосвязи	Знает: технические средства обеспечения характеристик и параметров антенн, применяемых в радиотехнических комплексах с учетом частотных свойств, методики оценки параметров антенн, стандарты и нормативно-техническую документацию в области проектирования антенных комплексов. Умеет: разрабатывать техническое задание на проектирование антенных комплексов, использовать рекомендации по обеспечению заданных характеристик и оптимизации проектируемых антенн и антенных решеток. Имеет практический опыт: работы с пакетами САПР антенн в частотной и временной области, проведения конструкторских расчетов для выбора материалов для проектируемых антенн радиотехнических комплексов.
---	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 69,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	38,5	38,5	
Выполнение курсового проекта	25	25	
Подготовка к практическим занятиям	13,5	13,5	
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Вводное занятие. Цели и задачи дисциплины.	7	2	2	3
2	Демодуляция аналоговых радиосигналов	4	2	2	0
3	Демодуляция цифровых радиосигналов	7	2	2	3
4	Выделение опорных колебаний	15	6	6	3
5	Системы символьной синхронизации	15	6	6	3
6	Демодуляция радиосигналов с FSK.	4	2	2	0
7	Схемы цифровых радиоприемников	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи дисциплины. Особенности моделирования в среде MatLab. Моделирование дискретной фильтрации	2
2	2	Демодуляция АМ сигналов в линейном детекторе. в синхронном детекторе. Демодуляция ФМ ЧМ радиосигналов. Демодуляция квадратурных сигналов.	2
3	3	Когерентная демодуляция радиосигналов с цифровой манипуляцией. Влияния шума, ошибки частоты и фазы ГОК, ошибок символьной синхронизации.	2
4	4	Выделение опорных колебаний по схеме Костаса	2
5	4	Синхронизация фазы несущей на низких частотах со вязью назад	2
6	4	Синхронизация фазы несущей на низких частотах со вязью вперед.	2
7	5	Генератор с числовым управлением, интерполяция отсчетов	2
8	5	Виды системы символьной синхронизации. Типы детекторов временной ошибки	2
9	5	Системы символьной синхронизации со вязью вперед	2
10	6	Демодуляция FSK радиосигналов в квадратурной схеме	2
11	7	Входные цепи цифровых радиоприемников	2
12	7	. Цифровой конвертор.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Синтез дискретных фильтров и моделирование фильтрации	2
2	2	Моделирование демодуляции аналоговых сигналов	2
3	3	Моделирование Когерентная демодуляция радиосигналов с цифровой манипуляцией	2
4	4	Моделирование системы Костаса	2
5	4	Моделирование системы синхронизация фазы несущей со вязью назад	2
6	4	Моделирование системы синхронизация фазы несущей со вязью вперед	2
7	5	Моделирование работы детекторов временной ошибки.	2
8	5	Моделирование системы символьной синхронизации со вязью назад.	2
9	5	Моделирование системы символьной синхронизации синхронизация со вязью вперед	2
10	6	Моделирование Демодуляция FSK радиосигналов.	2
11	7	Моделирование схемы Вивера	2
12	7	Моделирование цифрового конвертора	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Проектирование и исследование дискретного фильтра	3
2	3	Исследование демодуляции радиосигналов с цифровой манипуляцией	3
3	4	Исследование системы ВОК по схеме Костаса.	3
4	5	Исследование системы символьной синхронизации со вязью назад.	3

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	Воробьев, М.С. Методы символьной синхронизации в системах цифровой связи: учебное пособие / М.С. Воробьев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 31 с.	4	25
Подготовка к практическим занятиям	Лузин, В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации. [Электронный ресурс] / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2014. — 316 с. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 210400 "Телекоммуникации" А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 806 с. ил.	4	13,5

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	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	1	10	Своевременное оформление и сдача отчета на проверку – 5 баллов, задержка за каждую неделю –минус 1 балл. Защита – 5 баллов.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Защита лабораторная работа №2	1	10	Своевременное оформление и сдача отчета на проверку – 5 баллов, задержка за каждую неделю –минус 1 балл. Защита – 5 баллов.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	1	10	Своевременное оформление и сдача отчета на проверку – 5 баллов, задержка за каждую неделю –минус 1 балл. Защита – 5 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	1	10	Своевременное оформление и сдача отчета на проверку – 5 баллов, задержка за каждую неделю –минус 1 балл. Защита – 5 баллов.	экзамен

5	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	5	5 заданий. Успешное выполнение задания 1 балл.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	5	5 заданий. Успешное выполнение задания 1 балл.	экзамен
7	4	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	5	5 заданий. Успешное выполнение задания 1 балл.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	5	5 заданий. Успешное выполнение задания 1 балл.	экзамен
9	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Устный экзамен. Билет включает 3 вопроса. 1-й вопрос теоретический. максимальный балл 15. 2-й вопрос теоретический. максимальный балл 15. 3-й вопрос –задача. максимальный балл 10.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Устные ответы на вопросы экзаменационного билета	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	8	9
ПК-5	Знает: методическую и нормативную базу в области разработки и проектирования устройств приема и обработки сигналов, современную элементную базу и схемотехнику устройств приема и обработки сигналов.	+	+	+	+	+				+
ПК-5	Умеет: формулировать цели и задачи проектирования устройств приема и обработки сигналов, использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств приема и обработки сигналов.	+	+	+	+		+		+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: владения современными компьютерными средствами, методиками анализа и расчета устройств приема и обработки сигналов.	+	+		+			+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Прокис, Д. Д. Цифровая связь Д. Прокис; Пер. с англ. под ред. Д. Д. Кловского. - М.: Радио и связь, 2000. - 797 с. ил.
2. Феер, К. Беспроводная цифровая связь: Методы модуляции и расширения спектра К. Феер; Пер. с англ. под ред. В. И. Журавлева. - М.: Радио и связь, 2000. - 518,[1] с. ил.

3. Радиосвязь О. В. Головин, Н. И. Чистяков, В. Шварц, И. Хардон Агиляр; Под ред. О. В. Головина. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 285 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Головин, О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов [Текст] учеб. пособие для вузов и фак.телекоммуникаций и радиотехн. специальностей О. В. Головин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 782 с. ил.

2. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 210400 "Телекоммуникации" А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 806 с. ил.

3. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов Учеб. пособие для вузов А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 750 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методы символьной синхронизации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методы символьной синхронизации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лузин, В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации. [Электронный ресурс] / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, В.И. Гадзиковский. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2014. — 316 с. http://e.lanbook.com/book/64931
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, Р.Н. Теория электрической связи: курс лекций. [Электронный ресурс] / Р.Н. Андреев, Р.П. Краснов, М.Ю. Чепелев. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 230 с. http://e.lanbook.com/book/55675

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(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
Практические занятия и семинары	207 (ПЛК)	персональные компьютеры
Лекции	406 (ПЛК)	интерактивная доска
Лабораторные занятия	207 (ПЛК)	Персональные компьютеры