



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиофизики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ
проф. Буднев Н.М.
«28» 06 2016 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.2 «Цифровые системы передачи информации»

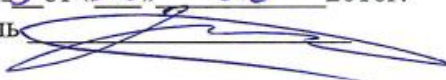
Направление подготовки - 03.04.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы - академическая


Направленность (профиль) подготовки «Информационные процессы и системы»

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК физического
факультета
Протокол № 3 от «28» 06 2016г.
Председатель 

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 12
От «28» 06 2016г.
И.О. Зав. кафедрой 
Кодесник С.Н.

Иркутск 2016 г.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля):.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП:.....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):.....	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	3
5. Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).....	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	4
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	4
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	4
6.1. План самостоятельной работы студентов	5
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	5
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии).....	5
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	5
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	6
10. Образовательные технологии:	6
11. Оценочные средства (ОС):.....	6
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	6
11.2. Оценочные средства текущего контроля.....	6
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации	8
Приложение 1 Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену	9

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью изучения учебной дисциплины «Цифровые системы передачи информации» является формирование у студентов представления о составе и особенностях функционирования проводных и беспроводных цифровых систем передачи информации.

Задачами освоения учебной дисциплины являются изучение теоретических основ функционирования цифровых систем передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Цифровые системы передачи информации» входит в вариативную часть обязательных дисциплин.

Дисциплина базируется на содержании следующих дисциплин, изучаемых в период подготовки бакалавров: теоретические основы цифровой электроники, теория передачи сигналов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурной компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

общепрофессиональной компетенции:

способностью к свободному владению профессионально профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОК-1	основы построения беспроводных и проводных цифровых систем передачи информации;

Уметь:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОК-1	использовать основные теоретические положения построения систем передачи и коммутации для построения телекоммуникационных сетей;
ОПК-4	использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения основ построения систем передачи информации

Владеть:

Индекс компетенции	Образовательный результат
ОК-1	навыками оценки качества работы основных элементов цифровой системы передачи информации.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры		
		2		
Аудиторные занятия (всего)	54/1.5	54/1.5		
В том числе:				
Лекции	30/0.83	30/0.83		
Практические занятия (ПЗ)	20/0.56	20/0.56		
Семинары (С)				
КСР	4/0,11	4/0,11		

Самостоятельная работа(всего)		18/0.5		18/0.5		
В том числе:						
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат (при наличии)						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Вид промежуточной аттестации: экзамен		36/1		36/1		
Вид итоговой аттестации:						
Контактная работа		56	-	56	-	-
Общая трудоемкость: часы		108		108		
зачетные единицы		3		3		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

T1. Общие принципы построения цифровых систем передачи информации.

Структурная схема ЦСПИ. Методы уплотнения каналов. Линейное кодирование. Помехоустойчивое кодирование.

T2. Плезиохронные системы передачи цифровой информации

Особенности функционирования аппаратуры PDH. Структура потока E1. Мультиплексоры ввода-вывода.

T3. Синхронные системы передачи цифровой информации.

Особенности функционирования аппаратуры SDH. Преобразование компонентного сигнала в STM-1. Структура STM-N. Универсальный синхронный мультиплексор.

T.4. Когерентный и квазикогерентный прием цифровых сигналов.

Система ФАПЧ. Примеры использования системы ФАПЧ. Дискретные сигналы, применяемые в современных ЦСПИ. Формулировка задачи квазикогерентного приема. Дифференциальное кодирование.

T5. Системы сетевой тактовой синхронизации.

Режимы синхронизации в цифровых сетях связи. Принципы построения тактовой сетевой синхронизации. Оборудование тактовой сетевой синхронизации.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		P1	P2	P3	P4	P5
1.	НИР	P1	P2	P3	P4	P5
2.	Государственная итоговая аттестация (государственный экзамен)	P1	P2	P3	P4	P5

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	КСР	СРС	Всего
1	T1. Общие принципы построения цифровых систем передачи информации	6	4			3	13
2	T2. Плезиохронные системы передачи цифровой информации	6	4			4	14
3	T3. Синхронные системы передачи цифровой информации	6	4		2	4	16
4	T4. Когерентный и квазикогерентный прием цифровых сигналов.	6	4			4	14
5	T5. Системы сетевой тактовой синхронизации.	6	4		2	3	15

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	T1.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Источники 1 -3 из основной и 1-4 из дополнительной литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	3
4	T2.				4
8	T3.				4
12	T4.				4
16	T5.				3

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа магистров – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя (научного руководителя (консультанта)), в ходе которой магистр активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведения самостоятельной работы формируется компетенция ОПК-4.

На самостоятельную работу выносятся следующие вопросы по темам дисциплины:

T1. Методы уплотнения каналов, особенности построения аппаратуры (2ч). Проработка лекционного материала и материала практических занятий (1ч).

T2. Структура первичного мультиплексора. Поток E1. Согласование скоростей потоков. Система тактовой и цикловой синхронизации (2ч). Проработка лекционного материала и материала практических занятий (2ч).

T3. Оборудование SDH. Структура STM. Способы повышения надежности и живучести сетей (2ч). Проработка лекционного материала и материала практических занятий (2ч).

T4. QAM модуляция. Модуляторы и демодуляторы QAM сигналов. Дифференциальное кодирование (2ч). Проработка лекционного материала и материала практических занятий (2ч).

T5. Оборудование сети тактовой синхронизации. Структура сети тактовой синхронизации (2ч). Проработка лекционного материала и материала практических занятий (1ч).

Контроль самостоятельной работы проводится на практических занятиях и на КСР по окончании Т.3 и Т.5.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

планом не предусмотрено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Синхронизация в радиосвязи и радионавигации [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Б. И. Шахтарин [и др.] ; ред. В. В. Сизых. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 278 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 267-274. (1 экз.)

б) дополнительная литература

1. В.Е. Мартиросов. Теория и техника приема дискретных сигналов ЦСПИ. М.: Радиотехника. 2005.

2. Акулиничев, Юрий Павлович. Теория электрической связи [Текст]: учеб. пособие для студ. по напр. подгот. диплом. спец. 210400-"Телекоммуникации" / Ю. П. Акулиничев. - СПб. : Лань, 2010. - 233 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 230-231.)

3. В.В. Шмыгинский, В.П. Глушко, Н.А. Казанский. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте. М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2008

4. Акулиничев Ю. П. А441 Теория и техника передачи информации : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. - Томск: Эль Контент, 2012. - 210 с.

5. Бакланов И.Г. SDH – NGSDH: практический взгляд на развитие транспортных сетей. М.: Метротек, 2006.

6. Величко, Вячеслав Витальевич. Основы инфокоммуникационных технологий [Текст] : учеб. пособие / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; ред. В. П. Шувалов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 711 с. : ил. ; 21 см. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с. 687-689. - ISBN 978-5-9912-0055-4 : 815.36 р. (1 экз.)

Сверено с АБ ИГУ ДТ-

в) программное обеспечение

1. Microsoft PowerPoint/

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex.

2. Электронные ресурсы доступные по логину и паролю, предоставляемые Научной библиотекой ИГУ.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Чтение лекций сопровождается демонстрацией информации (мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного материалов).

10. Образовательные технологии:

На лекциях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Практические занятия 1-15 проводятся в интерактивной форме.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрено.

11.2 Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль реализуется в виде письменного текущего контроля на ПЗ1-ПЗ-15. Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенций ОК-1, ОПК-4.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

Усвоение магистрантом изучаемой дисциплины максимально оценивается 100 баллами. Максимальное количество баллов за текущую работу в семестре ограничивается 60-ю баллами, на оценку экзамена максимально предусмотрено 30 баллов. Возможны «премиальные» баллы (от 0 до 10), которые могут быть добавлены магистру за активные формы работы, высокое качество выполненных практических работ и т.д.

За посещение одного вида занятия дается 1.1 балла (22 занятия (Л+Пз+СКР) * 1.13 балл = 24.3 балла), максимальное количество баллов за письменный контроль на СКР и Пз – 2.1 балла (17 занятий (КСР+ПЗ)*2.1 балл = 35.7 баллов).

Параметры оценочного средства для письменного текущего контроля на ПЗ1-ПЗ15, КСР1-КСР2.

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 2.1 балла.	Хорошо 1.4 балла	Удовлетв. 0.7 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания.	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки.	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки.	Задание не выполнены или задание выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок.

Вопросы для письменного текущего контроля приведены ниже:

- Пз.1. 1. Какие преимущества имеют цифровые системы связи перед аналоговыми? 2. Типовая структурная схема системы передачи информации.
- Пз.2. 1. Метод временного уплотнения каналов. 2 Метод частотного уплотнения каналов. 3. Метод кодового уплотнения каналов. 4. Метод фазового уплотнения. 5. Метод пространственного уплотнения.
- Пз.3. 1. Для чего применяют линейное кодирование. 2. Виды линейных кодов в ЦСПИ. 3. Скремблирование, скремблеры.
- Пз.4. 3. Помехоустойчивое кодирование, назначение, виды кодов.
- Пз.5 1. PDH, назначение аппаратуры цифрового каналообразования.
2. PDH, структурная схема первичного мультиплексора.
3. PDH, преобразование сигналов в первичном мультиплексоре.
4. Структура потока E1.
- Пз.6 1. Почему возникает проблема согласования скоростей цифровых потоков в PDH.
2. Положительное согласование скоростей цифровых потоков в PDH.
3. Отрицательное согласование скоростей цифровых потоков в PDH.
- Пз.7 1. PDH, тактовая синхронизация.
2. PDH, цикловая синхронизация.
- Пз.8 1. Назовите основные принципы технологии SDH.
2. Структура STM-1 (STM-N).
- Пз.9 1. Оборудование SDH.
3. Топология сетей SDH.
4. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей SDH.
- Пз.10 1. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей SDH.
2. Универсальный синхронный мультиплексор.
- Пз.11 1. Особенности когерентного и квазикогерентного приема дискретных сигналов.
2. Система ФАПЧ, назначение, структурная схема, принцип действия.

3. Области применения системы ФАПЧ.
- Пз.12 1. QPSK, QAM – сигналы.
2. Структурная схема QAM модуляторов.
- Пз.13 1. Квазикогерентный прием дискретных сигналов, формулировка задачи.
2. Эвристические способы демодуляции PSK сигнала.
- Пз.14 3. Эвристические способы демодуляции PSK сигнала.
4. Дифференциальное кодирование при квазикогерентном приеме дискретных сигналов.
- Пз.15 1. Общие принципы построения систем синхронизации.
2. Генераторы синхросигналов.
3. Способы построения сетей синхронизации.

Параметры оценочного средства для письменного текущего контроля на ПЗ1-ПЗ15.

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично/ 2.1 балла.	Хорошо/ 1.4 балла	Удовлетв. / 0.7 балла.	Неудовл. / 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания.	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки.	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки.	Задание не выполнены или задание выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенций ПК-1, ОПК-4 и проводится в форме экзамена. Форма проведения экзамена – устный по билетам или письменный по билетам. Экзамены проводятся во время экзаменационных сессий в соответствии с расписанием.

Экзаменационный билет состоит из одного теоретического и одного практического вопроса. Экзаменационные задания (билеты) для приема экзаменов выполнены многовариантными, чтобы исключить возможность списывания и обмена информацией в ходе экзамена. Вопросы для самостоятельной подготовки студентов к экзамену приведены в приложении 1.

Магистрант допускается к экзамену в том случае, если в течение семестра за текущую работу набрано 40 баллов и более. В противном случае выставляется 0 сессионных баллов. Во время экзамена магистрант может набрать до 30 баллов. Если на экзамене ответ студента оценивается менее чем 10-ю баллами, то экзамен считается не сданным, магистранту выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «неудовлетворительно».

Если на экзамене студент набирает 10 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку, которая фиксируется в ведомости и зачетной книжке студентов.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
60-70 баллов	«удовлетворительно»
71-85 баллов	«хорошо»
86-100 баллов	«отлично»

Преподаватель имеет право выставить экзаменационную оценку (с согласия

студента) без процедуры сдачи экзамена, если сумма баллов, набранная студентом за текущую работу составит 70 баллов. В этом случае к набранному студентом количеству баллов за текущую работу автоматически добавляется 20 баллов и выставляется соответствующая академическая оценка.

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания (10 -11 баллов)	Знание материала в пределах программы (7 -9 баллов)	Отмечены пробелы в усвоении программного материала (4 -6 баллов)	Не знает основное содержание дисциплины (0-3 балла)
Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются (8 -10 баллов)	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы (6 -8 баллов)	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные (4 -6 баллов)	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы (0-3 балла)
Применение проф. терминологии	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию (3-5 баллов)	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию (2-3 балла)	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию (1-2 балла)	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию (0-2 балла)
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения (3-4 балла)	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные ошибки (2- 3 балла)	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала (1-2 балл)	Косноязычная речь искажает смысл ответа (0-1 балл)

Приложение 1

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

1. Какие преимущества имеют цифровые системы связи перед аналоговыми?
2. Типовая структурная схема системы передачи информации.
3. Метод временного уплотнения каналов. Метод частотного уплотнения каналов.
4. Метод фазового уплотнения каналов.
5. Метод кодового уплотнения каналов.
6. Метод пространственного уплотнения каналов.
7. Для чего применяют линейное кодирование.
8. Виды линейных кодов в ЦСПИ.
9. Скремблирование, скремблеры.

10. Помехоустойчивое кодирование, назначение, виды кодов.
11. PDH, назначение аппаратуры цифрового каналообразования.
12. PDH, структурная схема первичного мультиплексора.
13. PDH, преобразование сигналов в первичном мультиплексоре.
14. Структура потока E1.
15. PDH, тактовая синхронизация.
16. PDH, цикловая синхронизация.
17. Объединение и согласование скоростей цифровых потоков в PDH.
18. Основные принципы технологии SDH.
19. Контейнеризация процесса переноса информации в SDH.
20. Структура STM-1 (STM-N).
21. Оборудование SDH.
22. Топология сетей SDH.
23. Способы самовосстановления и повышения живучести сетей SDH.
24. Универсальный синхронный мультиплексор.
25. Особенности когерентного и квазикогерентного приема дискретных сигналов.
26. Система ФАПЧ, назначение, структурная схема, принцип действия.
27. Области применения системы ФАПЧ.
28. QPSK, QAM – сигналы.
29. Структурная схема QAM модуляторов.
30. Квазикогерентный прием дискретных сигналов, формулировка задачи.
31. Эвристические способы демодуляции PSK сигнала.
32. Дифференциальное кодирование при квазикогерентном приеме дискретных сигналов.
33. Общие принципы построения систем синхронизации.
34. Генераторы синхросигналов.
35. Способы построения сетей синхронизации.
36. Оборудование тактовой сетевой синхронизации.
37. Джиттер, вандер.

Разработчики:

(подпись)

И.О. Зав.кафедры
(занимаемая должность)

Колесник С.Н.
(инициалы, фамилия)

(подпись)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники
(наименование)

«28» 06 2016г.

Протокол № 12 И.О.Зав.кафедрой _____ Колесник С.Н.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.