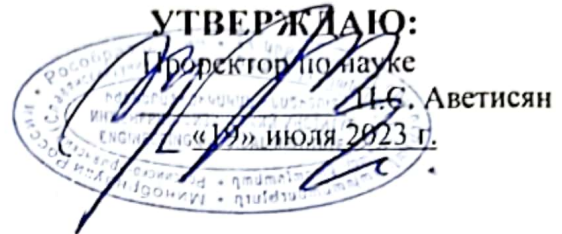


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
Г О У В П О Р О С С И Й С К О - А Р М Я Н С К И Й
У Н И В Е Р С И Т Е Т

Составлена в соответствии с федеральными
Государственными требованиями к структуре
основной профессиональной образовательной
программы послевузовского профессионального
образования (аспирантура)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке
И.С. Аветисян
«19» июля 2023 г.



Институт: Инженерно-физический
Кафедра: Телекоммуникаций

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя

ДИСЦИПЛИНА: 2.1.01 Структура и организация цифровых систем связи
наименование дисциплины (модуля) по учебному плану подготовки аспиранта

Б.12.03
-Шифр

Системы, сети и устройства телекоммуникаций
наименование научной специальности

Программа одобрена на заседании
кафедры

протокол № 07 от 28 июня 2023 г.

Утверждена Ученым Советом ИФИ

протокол № 33 от 19 июля 2023 г.

Заведующий кафедрой


Подпись

А.К. Агаронян, к.т.н., доцент
И.О.Ф., ученая степень, звание

Разработчик программы


Подпись

А.Г. Никогосян, к.т.н., доцент
И.О.Ф., ученая степень, звание

Ереван 2023

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) «**Структура и организация цифровых систем связи**» образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, уже прослушавших курсы по дисциплинам «Основы схемотехники», «Общая теория связи», «Сети связи и системы коммутации», «Оптические телекоммуникационные системы», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» и «Цифровая обработка сигналов».

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «**Структура и организация цифровых систем связи**» является изучение теории и принципов построения основных узлов и аппаратуры цифровых систем передачи, иерархии цифровых систем передачи, ознакомление с цифровыми системами передачи на основе волоконно-оптической техники и проектированием цифровых первичных сетей связи.

Дисциплина «Структура и организация цифровых систем связи» относится к циклу обязательных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальности

Б.12.03 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Аспирант должен

-Знать:

- основы организации цифровых технологий передачи информации,
- общие требования к первичной цифровой сети связи,
- принципы построения и управления цифровых систем передачи,
- особенности технологии и построения синхронной цифровой иерархии,
- принципы построения волоконно-оптических систем передачи.

- Уметь:

- «читать» структурные, функциональные и принципиальные схемы аппаратуры цифровых систем передачи и ее основных узлов;
- анализировать работу устройств при передаче и приеме сигналов,
- решать задачи по преобразованию сигналов,
- производить оценку качества передачи по цифровым каналам,

- Владеть:

- навыками эксплуатации аппаратных средств и программного обеспечения.

3. Объем дисциплины (модуля) и количество учебных часов

Вид учебной работы	Кол-во зачетных единиц*/уч.часов
Аудиторные занятия	22
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	6
Семинар	16
Практические занятия	
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	
Формы текущего контроля успеваемости аспирантов	
Внеаудиторные занятия:	
Самостоятельная работа аспиранта	50
ИТОГО	2/72
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума зачет

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч.часов
1	Основы цифровых технологий передачи информации	2

2	Основные функциональные узлы цифровых систем передачи	2
3	Иерархия цифровых систем передачи	2
4	Системы передачи синхронной цифровой иерархии	2
5	Волоконно-оптические системы цифровой передачи	2
6	Проектирование цифровой первичной сети связи	4
7	Синхронизация в цифровых системах передачи	4
8	Линейный тракт цифровых систем передачи	4
Всего:		22

4.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Другие виды учебной работы

Другие виды учебной работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во уч. часов
1	Ознакомление с учебной и обзорной литературой.	4
2	Преобразование сигналов в цифровых системах передачи	6
3	Усвоение основных принципов линейных кодов	8
4	Преобразование сигналов для передачи по цифровому линейному тракту	8
5	Усвоение основных принципов кодов для волоконно–оптических цифровых систем передачи	8
6	Усвоение основных принципов действия нелинейного кодера	8
7	Усвоение основных принципов проектирования цифровых систем передачи	8
Всего:		50

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:

1. Краткий обзор и перспективы развития цифровых систем передачи (ЦПС).
Преимущества цифровой сети связи по сравнению с аналоговой.
2. Понятие о синхронной цифровой иерархии. Стандартные скорости передачи сигналов.

3. Принцип временного разделения каналов: сущность, особенности, достоинства и недостатки.
4. Основные способы аналого-цифрового преобразования сигналов в ЦСП.
5. Дискретизация сигналов во времени, теорема В.А. Котельникова.
6. Квантование сигналов по уровню, равномерное и неравномерное квантование.
7. Кодирование сигналов, импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Понятие о кодовых группах и тактовой частоте.
8. Понятие о временном группообразовании. Способы объединения цифровых каналов.
9. Требования, предъявляемые к линейным кодам. Принципы построения линейных кодеров и декодеров.
10. Принципы построения нелинейных кодеров и декодеров.
11. Структурная схема аппаратуры временного группообразования.
12. Регенераторы цифровых сигналов: назначение, принципы построения и действия.
13. Электрические характеристики каналов ЦСП, их измерение и нормирование.
14. Оборудование вторичного временного группирования (ОВВГ): назначение, структурная схема.
15. Обобщенная схема мультиплексирования цифровых каналов и формирования синхронного транспортного модуля.
16. Структура цифрового линейного тракта волоконно-оптической системы передачи.
17. Методы защиты цифровых потоков в цифровой первичной сети связи.

6 Образовательные технологии

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методические и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют качественное освоение аспирантом образовательной программы. Университет располагает обширной библиотекой, включающей научно-экономическую литературу, научные журналы и труды научно-практических конференций по основополагающим проблемам науки и практики управления.

7.1. Основная литература:

1. В.В. Шмытинский, В.П. Глушко. Многоканальные системы передачи. М., Маршрут, 2002 г.
2. Ю.В. Скалин, А.П. Бернштейн, А.Д. Финкевич. Цифровые системы передачи. М., Радио и связь, 1988 г.
3. Н.Н. Слепов. Синхронные цифровые сети SDH. М., Эко-Трендз, 1998 г.
4. Н.Н. Слепов. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи. М., Радио и связь, 2003 г.
5. Концепция создания цифровой сети связи МПС. М., МПС, 1997 г.

7.2. Дополнительная литература

1. Телекоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте. Под редакцией Г.В. Горелова. М., УМК МПС, 1999 г.
2. Справочные материалы по проектированию. Аппаратура сетей связи: в 2 частях. Часть 2: Типовое сетевое и каналобразующее оборудование. — М., 1993.
3. Денисьева О. М., Мирошников Д. Г. Средства связи для последней мили. — М.: ЭКО-ТРЕНДЗ-НТЦ НАТЕКС, 2000.
4. Парфенов Ю. А., Мирошников Д. Г. Последняя миля на медных кабелях. — М.: ЭКО-ТРЕНДЗ-НТЦ НАТЕКС, 2001.
5. Приказ № 92 «Об утверждении норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутри-зоновых первичных сетей ВСС РФ».

7.3. Интернет-ресурсы

8 Материально-техническое обеспечение

Кафедра располагает соответствующим компьютерным оборудованием.