

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

16 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«СРЕДСТВА СВЯЗИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы – Физика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (з.е)

Составитель И.Б. Копылова, доцент, канд. физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра физики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 891

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

01.02.2024 г. _____, протокол №
Протокол №6

Заведующий кафедрой _____ Стукова Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

_____ Чалкина Н.А. Чалкина

16 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

_____ Петрович О.В. Петрович

16 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

_____ Стукова Е.В. Стукова

16 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

_____ Годосейчук А.А. Годосейчук

16 мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Изучение базовых принципов передачи информации, технических средств приема и передачи информации, способов представления и обработки информации.

Задачи дисциплины:

1. Изучение способов представления информации в современных вычислительных системах, системах связи и передачи информации
2. Изучение методов передачи информации, помехоустойчивости систем и эффективных методов и алгоритмов шифрования данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Средства связи и передачи информации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы, элективная дисциплина .

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-2 Способен проводить научные исследования в соответствующей области знаний и оформлять результаты исследований и разработок	ИД-1ПК-2 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ИД-2ПК-2 Участвует в оформлении результатов исследований и разработок, полученных при проведении научных исследований в сфере профессиональной деятельности ИД-3ПК-2 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных результатов научных исследований в сфере профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 2.00 зачетных единицы, 72.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Общая характеристика систем связи и передачи информации	7	2	2									2	Составление конспектов
2	Архитектура информационных сетей	7	2	2			4	4					2	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
3	Тенденции развития систем связи и передачи информации	7	2	2			4	4					2	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
4	Системы телефонной и телеграфной связи	7	2	2									2	Составление конспектов
5	Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму и эффективное представление цифровых сообщений	7	2	2			8	8					2	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
6	Методы мультиплексирования и демultipлексирования	7	2	2			4	4					3	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
7	Характеристик и каналов связи и их математические модели	7	2	2			6	6					2	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
8	Модуляторы и демодуляторы	7	2	2			4	4					2.8	Составление конспектов

	радио- и телевизионных сигналов												Подготовка к лабораторной работе
9	Показатели качества каналов передачи информации	7	2	2			4	4				2	Составление конспектов Подготовка к лабораторной работе
10	Зачет	7							0.2				
	Итого		18.0		0.0		34.0	0.0	0.2	0.0	0.0	19.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Общая характеристика систем связи и передачи информации	Классификация систем связи. Назначение, условия функционирования, принципы построения, структурные схемы систем связи и их основных подсистем, показатели качества. Сети связи. Структура сетей связи.
2	Архитектура информационных сетей	Основные понятия и определения. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSI), общие сведения о протоколах эталонной семиуровневой модели. Особенности современных сетевых архитектур. Глобальные и локальные сети. Архитектурные особенности современных локальных сетей. Протоколы физического и канального уровней.
3	Тенденции развития систем связи и передачи информации	Роль стандартов в области телекоммуникаций, российские и международные организации по стандартизации, виды стандартов для телекоммуникационных систем и сетей. Понятие о протоколах. Техничко-экономические предпосылки перехода к цифровым технологиям передачи сообщений.
4	Системы телефонной и телеграфной связи	Системы телефонной связи. Системы телеграфной связи. Коротковолновые и ультракоротковолновые системы связи. Радиорелейные системы связи. Телевизионные системы связи. Спутниковые системы связи. Волоконно-оптические системы связи. Современные виды информационного обслуживания: факсимильная передача информации; электронная почта; телеконференция; видеотекст; телетекст. Цифровая телефония.
5	Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму и эффективное	Виды сообщений и их характеристики, принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму (дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование информации)

	представление цифровых сообщений	в системах связи) и обратно (декодирование и интерполяция). Информационная емкость и избыточность сообщений. Цифровой поток. Принципы эффективного и помехоустойчивого кодирования информации. Схемная реализация.
6	Методы мультиплексирования и демультиплексирования	Особенности цифровых систем многоканальных передач сообщений. Уплотнение информации. Способы объединения цифровых потоков. Совместное использование ресурсов физической среды несколькими источниками сообщений, многоканальные системы и концентраторы, методы мультиплексирования и демультиплексирования сообщений. Проблема синхронизации при использовании временного и кодового разделения. Особенности передачи цифровых сигналов по цифровым каналам.
7	Характеристики каналов связи и их математические модели	Определение понятия "канал" в теории связи в зависимости от рассматриваемых сечений линии "точка- точка". Связь с понятиями модели OSI. Концептуальные модели каналов (что учитывается, для чего предназначена). Методы коммутации информации. Особенности сетей с коммутацией каналов, сообщений, пакетов. Маршрутизация и управление потоками в сетях связи. Основные математические модели физических каналов и информационных (в первую очередь, двоичных) каналов.
8	Модуляторы и демодуляторы радио- и телевизионных сигналов	Принципы построения модуляторов и демодуляторов для наиболее употребительных приложений. Совмещение функций модуляции и демодуляции
9	Показатели качества каналов передачи информации	Показатели достоверности принятых сообщений: отношение сигнал- шум, коэффициент ошибок. Задержка и надёжность доставки сообщений. Скорость передачи и пропускная способность. Постановка задачи оптимизации канала передачи в целом и основные результаты ее решения (теоремы Шеннона). Нормируемые специальные показатели и экспертные оценки качества передачи информации. Стандарты.

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Компьютерные сети. Локальные вычислительные сети (ЛВК).	Изучение принципов построения локальных компьютерных сетей.
Системы приема и передачи информации.	Изучение принципов построения коротковолновых и ультракоротковолновых систем связи, радиорелейных, телевизионных, Спутниковых системы связи. Волоконно- оптические системы связи.
Преобразование аналоговых	Изучение принципов преобразования аналоговых

сообщений в цифровую форму, эффективное представление цифровых сообщений	сообщений в цифровую форму: дискретизация по времени, квантование по уровню.
Виды кодов и оценка эффективного кодирования для различных кодов.	Изучение различных кодов, принципов эффективного и помехоустойчивого кодирования информации. Схемная реализация.
Методы мультиплексирования и демультимплексирования	Изучение способов объединения цифровых потоков, многоканальных системы и концентраторов, методов мультиплексирования и демультимплексирования сообщений.
Оценка помехоустойчивости каналов связи.	Изучение видов помех информационных каналов, способов исключения помех, оценка помехоустойчивости каналов.
Кодирование информации в каналах связи.	Изучение способов кодирования информации в системах связи, декодирование и интерполяция.
Основные методы модуляции и демодуляции цифровых сигналов.	Изучение принципов построения модуляторов и демодуляторов для наиболее употребительных приложений. Совмещение функций модуляции и демодуляции
Специальные показатели и экспертные оценки качества передачи информации.	Изучение показателей достоверности принятых сообщений: отношение сигнал- шум, коэффициент ошибок. Задержка и надёжность доставки сообщений. Скорость передачи и пропускная способность.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Общая характеристика систем связи и передачи информации	Составление конспекта.	2
2	Архитектура информационных сетей	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2
3	Тенденции развития систем связи и передачи информации	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2
4	Системы телефонной и телеграфной связи	Составление конспекта.	2
5	Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму и эффективное представление	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2

	цифровых сообщений		
6	Методы мультиплексирования и демупльтиплексирования	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	3
7	Характеристики каналов связи и их математические модели	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2
8	Модуляторы и демодуляторы радио- и телевизионных сигналов	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2.8
9	Показатели качества каналов передачи информации	Составление конспекта. Подготовка к лабораторным занятиям	2

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Средства связи и передачи информации» лекции и практические занятия проводятся в интерактивной форме.

Темы занятий в интерактивной форме:

- 1 Архитектура информационных сетей. Метод презентации информации
- 2 Тенденции развития систем связи и передачи информации. Метод заданий
- 3 Преобразование аналоговых сообщений в цифровую форму и эффективное представление цифровых сообщений. Метод презентации информации
- 4 Методы мультиплексирования и демупльтиплексирования. Метод заданий
- 5 Модуляторы и демодуляторы радио- и оптических сигналов. Метод заданий
- 6 Показатели качества каналов передачи информации. Метод презентации информации

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания, тесты, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Средства связи и передачи информации».

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения аудиторных занятий посредством устного опроса, проведения контрольных работ или осуществления лекции в форме диалога.

Промежуточный контроль осуществляется один раз в семестр в виде контрольной работы.

8.1. Вопросы к зачету

Общие понятия о передаче информации. Основные определения

2. Классификация телекоммуникационных систем. Основные характеристики и показатели

Общее определение уровней передачи

3. Роль стандартов в организации работы систем связи. Стандартизирующие организации. Роль протоколов в работе систем связи. Стандарты IEEE.

4. Обобщенная структурная схема систем электросвязи. Модели сетей.
5. Технологии коммуникации. Основные определения, схемы и их характеристики.
6. Виды протоколов. Модель ISO. Уровни модели и их характеристики. Протоколы уровней в работе систем связи.
7. Основные сведения о сетях электросвязи. Основные определения
8. Архитектура информационных сетей. Основные определения, структура, характеристики, применение.
9. Структура локальных систем связи. Характеристики. Области применения
10. Кабельные линии связи на основе металлических проводников. Виды кабелей и их характеристики.
11. Волоконно-оптические линии связи. Структура волоконно-оптических линий, основные характеристики.
12. Радиолинии. Свойства, показатели, особенности, структура, области применения.
13. Методы модуляции в системах связи
14. Кодирование. Общие положения. Понятие о помехоустойчивом кодировании.
15. Виды кодов, достоинства и недостатки, области применения
16. Способы устранения канальной ошибки. Метод перемежения
17. Основы теории многоканальной передачи сообщений
18. Поток данных. Маршрутизация информации.
19. Мультиплексирование и демultipлексирование.
20. Частотное разделение сигналов
21. Временное разделение каналов
22. Помехоустойчивость каналов. Повышения качества передачи информации.
23. Каналы связи. Классификация. Характеристики.
24. Особенности построения цифровых систем передачи
25. Волоконно-оптические системы передачи и перспективы их развития
26. Радиолинии и системы передачи сообщений с радиоканалами
27. Радиорелейные системы передачи. Классификация. Частотный диапазон.
28. Тропосферная связь. Спутниковые системы связи
29. Современные телефон и телеграф. Принципы IP телефонии.
30. Принципы построения сотовых систем связи.
31. Принципы функционирования сотовых систем связи.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Пуговкин, А. В. Телекоммуникационные системы: учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 202 с. — ISBN 5-86889-337-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13983.html> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации: монография / Е. Г. Лебедько. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1139-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210620> (дата обращения: 08.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства: учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2134-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212318> (дата обращения: 08.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46349-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306818> (дата обращения: 08.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Системы и сети передачи информации : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, И. Г. Карпов, Г. Н. Нурутдинов [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64573.html> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Телекоммуникационные сети [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 03.03.02 "Физика" / АмГУ, ИФФ ; сост. И. Б. Копылова. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 27 с.- Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9899.pdf

7. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-46244-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303020> (дата обращения: 08.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
2	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
2	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно- образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
3	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине «Средства связи и передачи информации» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, удовлетворяющих требованиям ФГОС.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета