

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 13 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Цифровые системы передачи

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs110302_25_MTC.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3, Контрольная работа 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	202	202	202	202
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Крумин О.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Цифровые системы передачи

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 17 апреля 2025 г. № 9

Срок действия программы: 3 г. 4 м.

И.о. зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 28 апреля 2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Федяев П.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 32 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изложение базовых принципов и технологий построения инфокоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей; изучение основных характеристик различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам; изучение принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации, используемых для проводной и радиоосвязи.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Производственная (проектно-технологическая) практика	
2.1.2	Общая теория связи	
2.1.3	Электротехника и электроника	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Сети связи и системы коммутации	
2.2.2	Производственная (проектно-технологическая) практика	
2.2.3	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-1: Способен к разработке схемы организации связи объекта, телекоммуникационной системы****ПК-1.4: Знает принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов**

Знать: основные принципы построения цифровых систем передачи различных типов;

Уметь: формировать требования к цифровой системе передачи;

Владеть: навыками разработки схемы организации связи объекта цифровой системы передачи;

ПК-3: Способен к проектированию систем связи**ПК-3.1: Знает принципы построения систем связи, технологии, используемые в сетях связи**

Знать: принципы построения цифровых систем связи, технологии, используемые в сетях связи;

Уметь: использовать принципы построения цифровых систем передачи;

Владеть: навыками построения цифровых систем передачи данных;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Введение						
1.1	Лек	Цели и задачи курса	3	0,3	ПК-1.4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
1.2	Лек	Основные понятия и определения	3	0,3	ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1	0,3	лекция с разбором конкретных ситуаций
1.3	Лек	Логарифмические единицы измерений	3	0,4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.6	0,4	лекция с разбором конкретных ситуаций
1.4	Лаб	Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией	3	0,5	ПК-3.1	Л3.1 Э2	0,5	работа в малых группах
1.5	Пр	Определение эффективной скорости приёма данных и оптимальной длины передаваемых блоков	3	1	ПК-1.4	Л3.2 Э2	1	работа в малых группах
1.6	Контр. раб	Расчёт параметров системы передачи дискретных сообщений	3	26	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.4	0	
1.7	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.4 Л2.5	0	

	Раздел	Раздел 2. Архитектура взаимосвязанной сети связи РФ						
2.1	Лек	Деление по ведомственной принадлежности	3	0,25	ПК-1.4	Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
2.2	Лек	Деление по архитектуре	3	0,25	ПК-3.1	Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
2.3	Лек	Деление по среде передачи	3	0,25	ПК-1.4	Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
2.4	Лек	Взаимоувязанность сети связи	3	0,25	ПК-3.1	Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
2.5	Лаб	Исследование канала связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией	3	0,5	ПК-1.4	Л3.1 Э2	0,5	работа в малых группах
2.6	Пр	Выбор помехоустойчивого кода	3	1	ПК-3.1	Л3.2 Э2	1	работа в малых группах
2.7	Ср		3	27	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2	0	
2.8	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2	0	
	Раздел	Раздел 3. Первичные электрические сигналы и их характеристики						
3.1	Лек	Первичные сигналы электросвязи и их физические характеристики	3	0,4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1	0,4	лекция с разбором конкретных ситуаций
3.2	Лек	Телефонные (речевые) сигналы	3	0,2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0	
3.3	Лек	Сигналы телевизионного вещания	3	0,2	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0	
3.4	Лек	Сигналы передачи данных	3	0,2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	0,2	лекция с разбором конкретных ситуаций
3.5	Лаб	Исследование процессов коммутации и оценка помехозащищённости систем связи с временным разделением каналов	3	0,5	ПК-1.4	Л2.1Л3.1 Э2	0,5	работа в малых группах
3.6	Пр	Определение максимальной скорости передачи данных по каналу связи	3	1	ПК-3.1	Л3.2 Э2	0	
3.7	Ср		3	26	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3	0	
3.8	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	
	Раздел	Раздел 4. Элементы теории телетрафика						
4.1	Лек	Телефонная нагрузка	3	0,4	ПК-1.4	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5	0,4	лекция с разбором конкретных ситуаций
4.2	Лек	Качество обслуживания	3	0,3	ПК-3.1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5	0	
4.3	Лек	Основы построения телефонной сети. Общие сведения	3	0,3	ПК-1.4	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5	0,3	лекция с разбором конкретных ситуаций

4.4	Лаб	Радиочастотные генераторы	3	0,5	ПК-3.1	Л2.4 Л2.5 Э2	0,5	работа в малых группах
4.5	Пр	Определение эффективной скорости приёма данных и оптимальной длины передаваемых блоков	3	1	ПК-1.4	Л3.2 Э2	0	
4.6	Ср		3	25	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3 Л1.6	0	
4.7	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3 Л1.6	0	
	Раздел	Раздел 5. Принципы построения систем коммутации						
5.1	Ср	Принципы построения систем коммутации	3	6	ПК-1.4	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	0	
5.2	Ср	Фильтры второго порядка	3	6	ПК-3.1	Л2.4 Л2.5 Э2	0	
5.3	Ср	Определение максимальной скорости передачи данных по каналу связи	3	5	ПК-1.4	Л3.2 Э2	0	
5.4	Ср		3	7	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2	0	
5.5	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.2	0	
	Раздел	Раздел 6. Коммутация пакетов						
6.1	Ср	Коммутация пакетов	3	4	ПК-1.4	Л1.6Л2.1 Л2.6	0	
6.2	Ср	Модуляторы АМ	3	5	ПК-3.1	Э2	0	
6.3	Ср	Демодуляция DSB-SC сигнала	3	5	ПК-1.4	Л2.4 Э2	0	
6.4	Ср	Определение времени доставки сообщения	3	5	ПК-3.1	Л3.2 Э2	0	
6.5	Ср		3	6	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.6	0	
6.6	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.6	0	
	Раздел	Раздел 7. Каналы передачи						
7.1	Ср	Каналы передачи, их классификация и основные характеристики	3	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0	
7.2	Ср	Канал передачи как четырёхполюсник	3	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5	0	
7.3	Ср	Канал тональной частоты	3	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	0	
7.4	Ср	Демодуляторы АМ сигнала	3	4	ПК-3.1	Л2.4 Э2	0	
7.5	Ср	Выбор помехоустойчивого кода	3	4	ПК-1.4	Л1.1Л3.2 Э2	0	
7.6	Ср		3	4	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3Л2.2	0	
7.7	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	
	Раздел	Раздел 8. Двусторонние каналы						
8.1	Ср	Двусторонние каналы	3	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.6	0	

8.2	Ср	Балансная модуляция	3	4	ПК-3.1	Л2.4 Э2	0	
8.3	Ср	Определение времени доставки сообщения	3	5	ПК-1.4	Л3.2 Э2	0	
8.4	Ср		3	12	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.3	0	
8.5	Зачёт		3	0,5	ПК-3.1 ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция с разбором конкретных ситуаций)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Тема "Расчёт параметров системы передачи дискретных сообщений".

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчёты по лабораторным работам, контрольная работа, тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов	Москва: Горячая линия- Телеком, 2004	24	
Л1. 2	Ломовицкий В.В., Михайлов А.И., Шестак К.В., Щекотихин В.М.	Основы построения систем и сетей передачи информации: Учеб. пособие для вузов	Москва: Горячая линия- Телеком, 2005	80	
Л1. 3	Иванов В.И., Гордиенко В.Н., Попов Г.Н., Иванов В.И.	Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов	Москва: Горячая линия- Телеком, 2005	20	
Л1. 4	Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С.	Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник	Москва: Горячая линия- Телеком, 2013	15	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 5	Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д., Моченов А. Д.	Цифровые системы передачи: учебное пособие	Москва: Горячая линия- Телеком, 2014	10	
Л1. 6	Алексеев Е. Б., Гордиенко В. Н., Крухмалев В. В.	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие	Москва: Горячая линия- Телеком, 2014	10	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Дансмор Б., Скандьер Т.	Справочник по телекоммуникационным технологиям: Полный справочник по международным телекоммуникационным стандартам	Москва: Вильямс, 2004	7	
Л2. 2	Морелос-Сарагоса Р.	Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение: Учеб. пособие для вузов	Москва: Техносфера, 2005	10	
Л2. 3	Шарипов Ю.К., Кобляков В.К.	Отечественные телекоммуникационные системы: Учеб. пособие для вузов	Москва: Логос, 2005	10	
Л2. 4	Крумин О.К., Лавров Р.В.	Основы телекоммуникационной техники: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2013	35	
Л2. 5	Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие	Москва: Кнорус, 2013	10	
Л2. 6	Винокуров В. М.	Цифровые системы передачи: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209018

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Ковров А.Е.	Исследование принципов временного разделения каналов: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2009	100	
Л3. 2	Ковров А.Е.	Расчет параметров системы передачи дискретных сообщений: Методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2009	99	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
Э2	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog .
Э3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru .
Э4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	http://e.lanbook.com .

Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru .
Э6	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	https://uisrussia.msu.ru/ .
Э7	Национальная электронная библиотека НЭБ	http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/ .

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1217	Учебная аудитория	Меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Лаб
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/ дисплейный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практические занятия, лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться

найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.