

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра Управление в технических системах**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ**

**Б1.В.15**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Многоканальные телекоммуникационные системы**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Практические занятия.....	9
4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	9
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ практических работ .....	13
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы .....	19
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>20</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>26</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>28</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектному виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Приобретение умений и навыков исследования проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения, анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.

## Задачи дисциплины

Формирование способностей анализа результатов исследований, выбора методов и средств решения проблем в своей предметной области.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-8	умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	<b>Знать:</b> - принципы построения и основные элементы средств и сетей связи; <b>Уметь:</b> - анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи; <b>Владеть:</b> - навыками практической работы с элементами средств и сетей связи.
ПК-9	умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных	<b>Знать:</b> - основы проектирования сетей. <b>Уметь:</b> - проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций. <b>Владеть:</b> - методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.
ПК-10	способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	<b>Знать:</b> - принципы разработки проектной и рабочей технической документации; <b>Уметь:</b> - проводить оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами; <b>Владеть:</b> - навыками практической работы с проектной и рабочей технической документацией.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.15 Проектирование и эксплуатация систем передачи относится к вариативной части.

Дисциплина Проектирование и эксплуатация систем передачи базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин Б1.Б.12 Теория электрических цепей.

Проектирование и эксплуатация систем передачи представляет основу для изучения дисциплин: Б2.П.1 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)), Б3 Государственная итоговая аттестация.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая проект	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	8	180	72	24	24	24	72	КП	Экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости:

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			8
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	72	22	72
Лекции (Лк)	24	10	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	6	24
Практические занятия (ПЗ)	24	6	24
Курсовой проект (КП)	+	-	+
Индивидуальные (групповые) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	72	-	72

Подготовка к лабораторным работам	16	-	16
Подготовка к практическим работам	14	-	14
Подготовка к экзамену в течение семестра	12	-	12
Выполнение курсового проекта	30	-	30
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины ..... час. зач. ед.	180	-	180
	5	-	5

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем-ность, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самост оятельна я работа обучаю-щихся
			лекции	лаборат орные работы	практиче ские работы	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Общие принципы проектирования систем передачи</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
1.1.	Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи	10	2	2	2	4
1.2.	Основные этапы проектирования	9	1	2	2	4
1.3.	Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи	9	1	2	2	4
<b>2.</b>	<b>Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
2.1.	Основные понятия и определения	10	2	2	2	4
2.2.	Расчет показателей надежности	9	1	2	2	4
2.3.	Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности	9	1	2	2	4
<b>3.</b>	<b>Проектирование и расчет протяженности участков ЛП</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
3.1.	Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям	10	2	2	2	4
3.2.	Расчет участков волоконно-оптической линии передачи	9	1	2	2	4
3.3.	Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ	9	1	2	2	4
<b>4.</b>	<b>Основные положения по организации технической эксплуатации и управления</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
4.1.	Организация процесса технической эксплуатации	10	2	2	2	4
4.2.	Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ	9	1	2	2	4

4.3.	Измерения при эксплуатации ЦСП	9	1	2	2	4
<b>5.</b>	<b>Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
5.1.	Режимы работы тактовой сетевой синхронизации	6	2	-	-	4
5.2.	Общие принципы построения сети ТСС	5	1	-	-	4
5.3.	Синхронизация в сетях СЦИ	5	1	-	-	4
<b>6.</b>	<b>Эксплуатационные нормы</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
6.1.	Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ	6	2	-	-	4
6.2.	Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ	5	1	-	-	4
6.3.	Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов	5	1	-	-	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>1.</b>	<b>Общие принципы проектирования систем передачи</b>		
1.1.	Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи	Основные принципы системного подхода, критерий, ограничения, прямую и обратную постановки задачи оптимизации, условия оптимизации, минимум или максимум $Z$ - критерий оптимальности, основные проектные документы	Лекция-дискуссия, (1 час.)
1.2.	Основные этапы проектирования	Выбор трассы линии передачи, социально-экономическая характеристика конечных и промежуточных пунктов, обоснование и расчет потребного количества каналов, выбор системы передачи и типа кабеля, размещение регенерационных пунктов и др.	Лекция-дискуссия, (1 час.)
1.3.	Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи	Вариант передачи ВОЛП, возможные схемы применения различных оптических усилителей, основные положения по проектированию подвесных волоконно-оптических линий передачи, самонесущие оптические кабели, навиваемые на фазовый провод, встроенные в фазовый провод, подвешиваемые на грозостойках опор линий.	-
<b>2.</b>	<b>Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи</b>		

2.1.	Основные понятия и определения	Надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, работоспособное состояние, исправное состояние, предельное состояние, повреждение, отказ, восстановление, внезапный отказ, постепенный отказ, явный отказ, скрытый отказ, конструктивный отказ, производственный отказ, эксплуатационный отказ	Лекция-дискуссия, (1 час.)
2.2.	Расчет показателей надежности	Расчеты при последовательном и параллельном соединении элементов, пути повышения надежности, исходные данные для расчета и основные расчетные соотношения, Расчетные соотношения	Лекция-дискуссия, (1 час.)
2.3.	Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности	единовременные капитальные затраты, текущие издержки - годовые эксплуатационные расходы, стоимостная оценка результатов от использования мероприятий в виде прибыли за год, постановка задачи оптимизации, методы оптимизации, конфигурация переключения на резерв	-
<b>3.</b>	<b>Проектирование и расчет протяженности участков ЛП</b>		
3.1.	Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям	Участок коаксиального кабеля, участок кабеля с симметричными парами, переходные затухания в симметричном кабеле, модель влияния для одночетверочного кабеля, модель влияния для многочетверочного кабеля	Лекция-дискуссия, (1 час.)
3.2.	Расчет участков волоконно-оптической линии передачи	Скорость передачи оптического сигнала В, Мбит/с., длина волны источника излучения $\lambda$ , мкм., тип источника излучения, ширина спектра источника излучения $\Delta\lambda$ , мкм., уровень излучаемой мощности рпер, дБм., минимальный уровень приема рпр мин, дБм., максимальный уровень приема рпр макс, дБм., дополнительные потери оптического тракта $\Delta A$ , дБ.	-
3.3.	Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ	Технология синхронной цифровой иерархии (СЦИ), топологически независимых слоя каналов, трактов и среды передачи, схема преобразований СЦИ, обобщенная функциональная схема мультиплексора, конфигурации мультиплексоров, особенности нормирования параметров оптического стыка	-
<b>4.</b>	<b>Основные положения по организации технической эксплуатации и управления</b>		
4.1.	Организация процесса технической эксплуатации	Основные понятия теории технической эксплуатации (ТЭ), процесс технической эксплуатации, методы технического обслуживания, эксплуатационный контроль, оперативно-технический контроль, система технической эксплуатации (СТЭ), система управления технической эксплуатации, система управления сетями	Лекция-дискуссия, (2 час.)

4.2.	Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ	Главные (ГРС) и вспомогательные (ВРС) руководящие станции, главная руководящая станция с документированием (ГРСД), обязанности ГРСД линейного, сетевого трактов или канала передачи, главная станция по синхронизации (ГСС)	-
4.3.	Измерения при эксплуатации ЦСП	Измерения на аппаратуре оконечных станций, на аппаратуре линейных трактов, на сетевых трактах, на аппаратуре оконечных мультиплексов и мультиплексов ввода-вывода, на мультиплексных и регенерационных секциях, на трактах виртуальных контейнеров (ВК-п) и сетевых трактах (компонентных потоках ПЦИ), находящихся в эксплуатации, на аппаратуре оконечных и транзитных станций ВОЛС/ВОКС	-
<b>5.</b>	<b>Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ</b>		
5.1.	Режимы работы тактовой сетевой синхронизации	Синхронный, псевдосинхронный, плезиохронный, асинхронный режимы работы сети, первичные эталонные генераторы (ПЭГ), сигналы STM-N	Лекция-дискуссия, (1 час.)
5.2.	Общие принципы построения сети ТСС	Разделение регионов по синхронизации, генератор сетевого элемента (ГСЭ), задающий генератор (ВЗГ), схема синхронизации в регионе, точки присоединения операторов связи к сети ТСС	-
5.3.	Синхронизация в сетях СЦИ	Взаимодействие сетей СЦИ, структура распределения синхросигнала внутри узла, порядок распределения синхросигналов в мультиплексе, структура сети ТСС на цифровой сети условного региона, синхронизация сети	-
<b>6.</b>	<b>Эксплуатационные нормы</b>		
6.1.	Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ	Общие характеристики трактов СЦИ, последовательность определения пороговых значений при вводе в эксплуатацию трактов СЦИ, определения норм для ввода в эксплуатацию реальных трактов СЦИ, параметры ошибок в секциях мультиплексирования	Лекция-дискуссия, (2 час.)
6.2.	Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ	Общие характеристики трактов ПЦИ, последовательность определения пороговых значений при вводе в эксплуатацию трактов ПЦИ, определения норм для ввода в эксплуатацию реальных трактов ПЦИ, параметры ошибок в секциях мультиплексирования	-
6.3.	Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов	Тест прохождения сигнала, 15-минутный тест, 2-часовой тест, Суточный тест, Процедуры испытаний при вводе в эксплуатацию, Процедура испытаний нескольких компонентных трактов	-

#### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Исследование оборудования линейного тракта.	6	разбор конкретных ситуаций (2час.)
2	2.	Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией.	6	разбор конкретных ситуаций (1час.)
3	3.	Исследование показателей надежности аппаратуры в системах передачи.	6	разбор конкретных ситуаций (2час.)
4	4.	Исследование технико-экономической эффективности применения различных видов контроля.	6	разбор конкретных ситуаций (1час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>24</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование практической работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Расчет остаточного затухания двухпроводного канала связи	6	разбор конкретных ситуаций (2час.)
2	2.	Расчет полос частот сигнала на выходе узлов канала ТЧ	6	разбор конкретных ситуаций (2час.)
3	3.	Расчет оптимальной длины усилительного участка	6	разбор конкретных ситуаций (2час.)
	4.	Расчет коэффициента предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ	6	-
<b>ИТОГО</b>			<b>24</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: Курсовой проект

*Цель:* Закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, а также приобретение навыков проектирования и эксплуатации систем передачи данных.

*Структура:* Каждое индивидуальное задание предполагает выполнение студентом следующих разделов:

1. Выбор параметров устройств дискретизации.
2. Выбор параметров квантования и аналого-цифрового преобразования.
3. Выбор временного группообразования в цифровых системах передачи.
4. Определение параметров системы цикловой синхронизации.

5. Разработка структурной схемы оборудования цифровых систем передачи.

Основная тематика: Проектирование цифровой системы передачи.

Рекомендуемый объем: Пояснительная записка объемом 25 - 30 страниц должна содержать титульный лист, задание, описание выполняемых действий по каждому разделу и полученные результаты.

Выдача задания, прием и защита проводится в соответствии с календарным учебным графиком

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки курсового проекта</b>
<b>отлично</b>	Во время защиты курсового проекта студент демонстрирует знание всех основных определений и продемонстрировал уверенное умение использовать методов выделения основных атрибутов и сущностей из предметной области, и способностью самостоятельно высказать мысль на научно-техническом языке.
<b>хорошо</b>	Ответ содержит неточности. Дополнительные вопросы требуется, но студент с ними справляется отлично.
<b>удовлетворительно</b>	Ответил только на один вопрос. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно.
<b>неудовлетворительно</b>	На вопросы студент отвечает неубедительно. На дополнительные вопросы преподавателя также не может ответить.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>						
			<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>1.</b> Общие принципы проектирования систем передачи		28	+	+	+	3	9,3	Лк, ЛР, ПЗ, СРС	ЭКЗАМЕН
<b>2.</b> Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи		28	+	+	+	3	9,3	Лк, ЛР, ПЗ, СРС	ЭКЗАМЕН
<b>3.</b> Проектирование и расчет протяженности участков ЛП		28	+	+	+	3	9,3	Лк, ЛР, ПЗ, СРС	ЭКЗАМЕН
<b>4.</b> Основные положения по организации технической эксплуатации и управления		28	+	+	+	3	9,3	Лк, ЛР, ПЗ, СРС	ЭКЗАМЕН
<b>5.</b> Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ		16	+	+	+	3	5,3	Лк, СРС	ЭКЗАМЕН
<b>6.</b> Эксплуатационные нормы		16	+	+	+	3	5,3	Лк, СРС	ЭКЗАМЕН
<b><i>всего часов</i></b>		<b>144</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>48</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1	Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428941">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428941</a>	Лк, КП, ПЗ, ЛР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
2	Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428938">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428938</a>	Лк, КП, ПЗ, ЛР	ЭР	1
3	Толубаев В.Н. Проектирование многоканальной цифровой системы передачи: Методические указания к выполнению курсового проекта / В.Н. Толубаев. – Братск: БрГУ, 2014. – 40 с.	КП	22	2

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/практических работ**

#### **Лабораторная работа №1**

##### **Исследование оборудования линейного тракта.**

###### Цель работы:

Знакомство с оборудованием линейного тракта, с основными функциями системы передачи сигналов.

###### Задание:

1. Познакомиться со структурой оборудования линейного тракта.
2. Изучить принципы передачи.

###### Порядок выполнения:

1. Изучить оборудование передачи.
2. Выполнить передачу сообщений.

###### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

###### Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

###### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 1 разделе данной дисциплины.

###### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

###### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

###### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислите состав оборудования линейного тракта передачи
2. Какие функции выполняет каждый из устройств?

#### **Лабораторная работа №2**

##### **Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией.**

###### Цель работы:

Изучить систему связи с амплитудно-импульсной модуляцией.

###### Задание:

1. Изучение теоретических сведений.
2. Синтез схемы передачи.

Порядок выполнения:

1. Изучение теоретических сведений.
2. Разработка схемы передачи.
3. Получение оптимальных параметров модуляции.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 2 разделе данной дисциплины.

Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое АИМ модуляция?
2. Какие устройства необходимы передачи сигналов с АИМ модуляцией?

**Лабораторная работа №3**

**Исследование показателей надежности аппаратуры в системах передачи.**

Цель работы:

Изучить показатели надежности аппаратуры.

Задание:

1. Изучение теоретических сведений.
2. Расчет показателей надежности.

Порядок выполнения:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Смоделировать работу аппаратуры системы передачи.
3. Рассчитать показатели надежности

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 3 разделе данной дисциплины.

#### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

#### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

#### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие показатели надежности вы знаете?
2. Какие показатели надежности наиболее значимые?
3. Как определить показатели надежности?

#### **Лабораторная работа №4**

**Исследование технико-экономической эффективности применения различных видов контроля.**

#### Цель работы:

Использование различных видов контроля для исследования технико-экономической эффективности.

#### Задание:

1. Изучение теоретических сведений.
2. На примере оценить различных видов контроля.

#### Порядок выполнения:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Смоделировать системы передачи.
3. Проверить технико-экономическую эффективность различных видов контроля.

#### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 4 разделе данной дисциплины.

#### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

#### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

## Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое технико-экономическая эффективность систем связи?
2. Какие виды контроля вы знаете?
3. Как определить технико-экономическую эффективность систем связи?

## **Практическое занятие №1**

### **Расчет остаточного затухания двухпроводного канала связи.**

#### Цель работы:

Провести оценка качества канала ТЧ с необходимыми расчетами и обоснованиями по электрическим параметрам.

#### Задание:

1. Получите начальных значений параметров канала связи.
2. Получите структурную схему составного канала.
3. Оценка электрических параметров канала.

#### Порядок выполнения:

1. Расчет с начальными параметрами.
2. Получить АЧХ и ФЧХ системы
3. Получить психофотометрическая мощность (напряжение) шума в канале.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 1 разделе данной дисциплины.

#### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

#### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

## Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите начальные параметры системы.
2. Опишите структурную схему системы?
3. Какие расчетные параметры вы получили?

## **Практическое занятие №2**

### **Расчет полос частот сигнала на выходе узлов канала ТЧ.**

#### Цель работы:

Рассчитать полосу частот сигнала на выходе узлов канала ТЧ.

Задание:

1. Исследовать структуру канала ТЧ.
2. Изучить параметры канала ТЧ.
3. Рассчитать на примере параметры канала ТЧ.

Порядок выполнения:

1. Изучение структуры канала ТЧ.
2. Расчет параметров канала ТЧ.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 2 разделах данной дисциплины.

Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какова структура канала ТЧ?
2. Какие параметры канала вы знаете?  
Приведите расчет одного из параметров канала ТЧ.

**Практическое занятие №3**

**Расчет оптимальной длины усилительного участка.**

Цель работы:

Провести расчет оптимальной длины усилительного участка с затуханием оптического сигнала.

Задание:

1. Рассчитать оптимальную длину усилительного участка с затуханием оптического сигнала по полученным от преподавателя значениям параметров.

Порядок выполнения:

1. Получить начальные значения
2. Получить структурную схему расчета.
3. Провести расчет оптимальной длины.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 3 разделах данной дисциплины.

#### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

#### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие параметры для расчета оптимальной длины усилительного участка с затуханием оптического сигнала необходимы?
2. Что такое технологический запас мощности?

### Практическое занятие №4

#### **Расчет коэффициента предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ.**

#### Цель работы:

Изучить методы расчета коэффициентов предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ.

#### Задание:

1. Рассчитать коэффициента предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ.

#### Порядок выполнения:

1. Рассчитать коэффициента предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ любым возможным способом по заданию преподавателя

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Задания для самостоятельной работы:

Предусмотрены вариантом студента.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практической работе

Ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в 4 разделах данной дисциплины.

#### Основная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

#### Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 277 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938>

## Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие виды линейных предсказаний узнаете?
2. Что такое ошибки предсказания?
3. Что такое решетчатый фильтр?

### **9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта**

Работа посвящена разработке информационного обеспечения задачи предметной области. Задание включает в себя следующие разделы:

1. Выбор параметров устройств дискретизации.
2. Выбор параметров квантования и аналого-цифрового преобразования.
3. Выбор временного группообразования в цифровых системах передачи.
4. Определение параметров системы цикловой синхронизации.
5. Разработка структурной схемы оборудования цифровых систем передачи.

Расчет производится каждым студентом индивидуально, по вариантам.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям,
- создания презентационного сопровождения лекций;
- интерактивного общения;
- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN NO Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
- ПО “Антиплагиат”

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или ПЗ</i>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ЛР	Дисплейные классы	Персональные компьютеры	ЛР 1-9
ПЗ	Дисплейные классы	Персональные компьютеры	ПЗ 1-3
КП	Дисплейные классы	Персональные компьютеры	
СР	ЧЗЗ	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	Умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	1. Общие принципы проектирования систем передачи	1.1. Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи	Экзаменационный билет
		2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи	2.1. Основные понятия и определения	Экзаменационный билет
		3. Проектирование и расчет протяженности и участков ЛП	3.1. Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям	Экзаменационный билет
		4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	4.1. Организация процесса технической эксплуатации	Экзаменационный билет
		5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации и в сетях СЦИ	5.1. Режимы работы тактовой сетевой синхронизации	Экзаменационный билет
		6. Эксплуатационные нормы	6.1. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ	Экзаменационный билет
ПК-9	Умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим	1. Общие принципы проектирования систем передачи	1.2. Основные этапы проектирования	Экзаменационный билет
		2. Основы расчета показателей надежности каналов и	2.2. Расчет показателей надежности	Экзаменационный билет

	заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных	трактов передачи		
		<b>3.</b> Проектирование и расчет протяженности и участков ЛП	3.2. Расчет участков волоконно-оптической линии передачи	Экзаменационный билет
		<b>4.</b> Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	4.2. Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ	Экзаменационный билет
		<b>5.</b> Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ	5.2. Общие принципы построения сети ТСС	Экзаменационный билет
		<b>6.</b> Эксплуатационные нормы	6.2. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ	Экзаменационный билет
ПК-10	Способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	<b>1.</b> Общие принципы проектирования систем передачи	1.3. Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи	Экзаменационный билет
		<b>2.</b> Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи	2.3. Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности	Экзаменационный билет
		<b>3.</b> Проектирование и расчет протяженности и участков ЛП	3.3. Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ	Экзаменационный билет
		<b>4.</b> Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	3.4. Измерения при эксплуатации ЦСП	Экзаменационный билет
		<b>5.</b> Организация системы	3.5. Синхронизация в сетях СЦИ	Экзаменационный билет

		тактовой сетевой синхронизации и в сетях СЦИ		
		6.Эксплуатационные нормы	3.6. Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов	Экзаменационный билет

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ПК-8	Умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	1. Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи	1. Общие принципы проектирования систем передачи
			2. Основные понятия и определения	2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи
			3. Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям	3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП
			4. Организация процесса технической эксплуатации	4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления
			5. Режимы работы тактовой сетевой синхронизации	5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ
			6. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ	6. Эксплуатационные нормы
2	ПК-9	Умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и	1. Основные этапы проектирования	1. Общие принципы проектирования систем передачи
			2. Расчет показателей надежности	2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи
			3. Расчет участков волоконно-оптической линии передачи	3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП
			4. Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ	4. Основные положения по организации технической

		средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных		эксплуатации и управления
			5. Общие принципы построения сети ТСС	5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ
			6. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ	6. Эксплуатационные нормы
3	ПК-10	Способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	1. Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи	1. Общие принципы проектирования систем передачи
			2. Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности	2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи
			3. Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ	3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП
			4. Измерения при эксплуатации ЦСП	4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления
			5. Синхронизация в сетях СЦИ	5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ
			6. Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов	6. Эксплуатационные нормы

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<b>Знать</b> (ПК-8): - принципы построения и основные элементы средств и сетей связи; (ПК-9): - основы проектирования сетей; (ПК-10): - принципы разработки	<b>отлично</b>	Во время защиты курсового проекта студент демонстрирует знание всех основных определений и продемонстрировал уверенное умение использовать методов выделения основных атрибутов и сущностей из предметной области, и способностью самостоятельно высказать мысль на научно-техническом языке.

<p>проектной и рабочей технической документации.</p> <p><b>Уметь</b> (ПК-8): - анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи; (ПК-9): - проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций; (ПК-10): - проводить оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами.</p> <p><b>Владеть</b> (ПК-8): - навыками практической работы с элементами средств и сетей связи; (ПК-9): - методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; (ПК-10): - навыками практической работы с проектной и рабочей технической документацией.</p>	<b>хорошо</b>	Ответ содержит неточности. Дополнительные вопросы требуется, но студент с ними справляется отлично.
	<b>удовлетворительно</b>	Ответил только на один вопрос. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно.
	<b>неудовлетворительно</b>	На вопросы студент отвечает неубедительно. На дополнительные вопросы преподавателя также не может ответить.
	<b>зачтено</b>	Во время ответа на зачете студент продемонстрировал уверенное знание материала и ответил на вопросы преподавателя.
	<b>не зачтено</b>	На поставленные вопросы студент не ответил. На дополнительные вопросы преподавателя также не может ответить.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Проектирование и эксплуатация систем передачи включает основы принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем передачи, различные виды специальной измерительной аппаратуры, предназначена обеспечить базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин, связанных с системами передачи данных.

Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций.

Изучение дисциплины Проектирование и эксплуатация систем передачи предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,

- практические занятия,
- курсовой проект,
- самостоятельную работу студента,
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Общие принципы проектирования систем передачи» студенты должны изучить: основные понятия и определения дисциплины и способы их применения.

В ходе освоения раздела 2 «Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи» студенты должны изучить: расчет показателей надежности, оценки эффективности мероприятий по повышению надежности.

В ходе освоения раздела 3 «Проектирование и расчет протяженности участков ЛП» студенты должны изучить: основы расчетов при проектировании различных участков связи.

В ходе освоения раздела 4 «Основные положения по организации технической эксплуатации и управления» студенты должны изучить: организацию процесса технической эксплуатации и управления системами связи.

В ходе освоения раздела 5 «Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ» студенты должны изучить: принципы и методы синхронизации в системах передачи.

В ходе освоения раздела 6 «Эксплуатационные нормы» студенты должны изучить: эксплуатационные нормы на параметры ошибок в сетях связи, порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о работе с системами передачи.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков преобразования и обработки сигналов.

В процессе проведения курсового проекта происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков по расчету и проектированию системы передачи.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **Проектирование и эксплуатация систем передачи**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: приобретение умений и навыков исследования проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения, анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Задачей изучения дисциплины является: подготовка студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач связанных с проектированием цифровых систем.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 24 часов, ЛР – 24 часов, ПЗ – 24 часов, СРС – 72 часов. Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц

#### 2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Общие принципы проектирования систем передачи
2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи
3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП
4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления
5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ
6. Эксплуатационные нормы

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-8 - умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

ПК-9 - умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных;

ПК-10 - способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами.

#### **4. Вид промежуточной аттестации: экзамен**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	Умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов	1. Общие принципы проектирования систем передачи	Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи	Основные понятия и определения	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП	Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	Организация процесса технической эксплуатации	<i>Отчеты по лабораторным работам.</i>
ПК-9	Умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных	1. Общие принципы проектирования систем передачи	Основные этапы проектирования	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи	Расчет показателей надежности	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП	Расчет участков волоконно-оптической линии передачи	<i>Отчеты по лабораторным работам. Курсовой проект</i>
		4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ	<i>Отчеты по лабораторным работам.</i>

ПК-10	Способность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами	1. Общие принципы проектирования систем передачи	Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи	<i>Отчеты по практическим занятиям. Курсовой проект</i>
		2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи	Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности	<i>Отчеты по практическим занятиям. Курсовой проект</i>
		3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП	Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ	<i>Отчеты по практическим занятиям. Курсовой проект</i>
		4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления	Измерения при эксплуатации ЦСП	<i>Отчеты по практическим занятиям.</i>

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> (ПК-8): - принципы построения и основные элементы средств и сетей связи; (ПК-9): - основы проектирования сетей; (ПК-10): - принципы разработки проектной и рабочей технической документации.</p> <p><b>Уметь</b> (ПК-8): - анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи; (ПК-9): - проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций; (ПК-10): - проводить оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами.</p> <p><b>Владеть</b> (ПК-8): - навыками практической работы с элементами средств и сетей связи; (ПК-9): - методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; (ПК-10): - навыками практической работы с проектной и рабочей технической документацией.</p>	зачтено	Во время защиты лабораторных работ и практических работ студент ответил на поставленные преподавателем вопросы.
	не зачтено	Во время защиты лабораторных работ и практических работ студент не смог дать ответы на поставленные преподавателем вопросы. Либо отчет имеет ряд замечаний.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи от «6» марта 2015 г. №174 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. №475 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «6» июня 2016 г. №429 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» марта 2017 г. №125 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. №130.

**Программу составил:**

Колтыгин Д.С., к.т.н, доцент \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры УТС

от «28» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Игнатьев

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Игнатьев

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ЭиА

от «28» декабря 2018 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_

Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_