

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 16.11.2021 13:23:27
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e7f382a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
 Е.И. Луковникова
 20 *ноябрь* 20*21* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Проектирование и эксплуатация систем передачи

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_21_МТС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 8, Экзамен 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 12 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Лабораторные | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Практические | 24 | 24 | 24 | 24 |
| В том числе инт. | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Итого ауд. | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Контактная работа | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Сам. работа | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Приобретение умений и навыков исследования проблем в своей предметной области, выбора методов и средств их решения, анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.08 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Теория электрических цепей |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Производственная (преддипломная) практика |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| ПК-3: Способен к развитию коммутационных систем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи | |
| Индикатор 1 | ПК-3.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, выработать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основы проектирования и эксплуатации систем передачи |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | проектировать системы передачи |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками эксплуатация систем передачи |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------|--|----------------|-------|-------------|---|------------|--|
| | Раздел | Раздел 1. Общие принципы проектирования систем передачи | | | | | | |
| 1.1 | Лек | Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи Основные этапы проектирования Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 4 | ПК-3.2 Методы группового решения творческих задач |
| 1.2 | Лаб | Исследование оборудования линейного тракта. | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 6 | ПК-3.2 Методы группового решения творческих задач |
| 1.3 | Пр | Расчет остаточного затухания двухпроводного канала связи | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 6 | ПК-3.2 Методы группового решения творческих задач |
| | Раздел | Раздел 2. Основы расчета показателей надежности каналов и трактов передачи | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--------|--|---|---|------|---|---|--|
| 2.1 | Лек | Основные понятия и определения Расчет показателей надежности Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности | 8 | 8 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 4 | ПК-3.2 Методы группового решения творческих задач |
| 2.2 | Лаб | Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией. | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 2.3 | Пр | Расчет полос частот сигнала на выходе узлов канала ТЧ | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| | Раздел | Раздел 3. Проектирование и расчет протяженности участков ЛП | | | | | | |
| 3.1 | Лек | Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям Расчет участков волоконно-оптической линии передачи Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | ПК-3.2 Методы группового решения творческих задач |
| 3.2 | Лаб | Исследование показателей надежности аппаратуры в системах передачи. | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 3.3 | Пр | Расчет оптимальной длины усилительного участка | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| | Раздел | Раздел 4. Основные положения по организации технической эксплуатации и управления | | | | | | |
| 4.1 | Лек | Организация процесса технической эксплуатации Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ Измерения при эксплуатации ЦСП | 8 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 4.2 | Лаб | Исследование технико-экономической эффективности применения различных видов контроля. | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 4.3 | Пр | Расчет коэффициента предсказания для ЦСП с дифференциальной ИКМ | 8 | 6 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| | Раздел | Раздел 5. Организация системы тактовой сетевой синхронизации в сетях СЦИ | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--|---|----|------|---|---|--------|
| 5.1 | Лек | Режимы работы тактовой сетевой синхронизации Общие принципы построения сети ТСС Синхронизация в сетях СЦИ | 8 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| | Раздел | Раздел 6. Эксплуатационные нормы | | | | | | |
| 6.1 | Лек | Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов | 8 | 8 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 6.2 | Экзамен | Экзамен, КП | 8 | 36 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |
| 6.3 | Ср | Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | 8 | 96 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | ПК-3.2 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы :

1. Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи
2. Основные понятия и определения
3. Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям
4. Организация процесса технической эксплуатации
5. Режимы работы тактовой сетевой синхронизации
6. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ
7. Основные этапы проектирования
8. Расчет показателей надежности
9. Расчет участков волоконно-оптической линии передачи
10. Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект "Проектирование цифровой системы передачи"

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.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

1. Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи
2. Основные понятия и определения
3. Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям
4. Организация процесса технической эксплуатации
5. Режимы работы тактовой сетевой синхронизации
6. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ
7. Основные этапы проектирования
8. Расчет показателей надежности
9. Расчет участков волоконно-оптической линии передачи
10. Взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ
11. Общие принципы построения сети ТСС
12. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах ПЦИ
13. Общие положения по проектированию волоконно-оптических линий передачи
14. Оценка эффективности мероприятий по повышению надежности
15. Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ
16. Измерения при эксплуатации ЦСП
17. Синхронизация в сетях СЦИ
18. Порядок испытаний и принятия решений о вводе в эксплуатацию цифровых трактов

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену
Лабораторные работы
Практические работы
Курсовой проект

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., Моченов А.Д. | Цифровые системы передачи: учебное пособие | Москва: Горячая линия- Телеком, 2014 | 10 | |
| Л1. 2 | 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 | |
| Л1. 3 | Берлин А.Н. | Высокоскоростные сети связи: учебное пособие | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 | 1 | http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428941 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---|---|--|--------|-----------|
| Л2. 1 | 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 | |

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|-----------------|--|---|--------|---|
| Л2. 2 | Берлин А. Н. | Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 | 1 | http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428938 |
| Л2. 3 | 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 | Толубаев В.Н. | Проектирование многоканальной цифровой системы передачи: методические указания к выполнению курсового проекта | Братск: БрГУ, 2014 | 21 | |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Электронная библиотека БРГУ | http://ecat.brstu.ru/catalog |
| Э2 | Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» | http://e.lanbook.com |
| Э3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |

7.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|--|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.3 | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level |
| 7.3.1.4 | ПО "Антиплагиат" |

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|-------------------------------------|
| 7.3.2.1 | Электронный каталог библиотеки БрГУ |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online» |
| 7.3.2.3 | Электронная библиотека БрГУ |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | | |
|------|---|--|
| 1351 | Лаборатория телекоммуникаций, теории электросвязи | Учебно-лабораторная установка "Теория электрической связи" Лабораторный стенд для исследования телекоммуникационных линий связи Учебно-лабораторная установка "Изучение принципов временного разделения каналов" Лабораторный комплекс "Электропитание устройств и систем связи" Лабораторный комплекс «Основы телекоммуникационной техники» Генератор Г 4-221 Генератор Г 5-63 Автоматический сварочный аппарат SUMITO TYPY Для оптоволоконна Измеритель оптической мощности Топаз 7210-А Рефлектометр Anntsu MT 9083A2-073 Источник оптической мощности ТОПАЗ 7210 Учебная мебель |
|------|---|--|

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

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;

- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям и экзамену.