

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Синхронные транспортные сети»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Синхронные транспортные сети»
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.24*.

<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Обработка экспериментальных данных Теория связи Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	Учебная ознакомительная практика Производственная преддипломная практика
<i>ПК-11 Способен осуществлять предпроектную подготовку, разработку системного, технического и рабочего проектов оптических систем связи, осуществлять освидетельствование и принимать решение об эксплуатации оптической системы связи</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы проектирования строительства и эксплуатации ВОЛС
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Транспортные сети и системы с волновым мультиплексированием
Последующие дисциплины и практики	Производственная преддипломная практика

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

Знать

принципы построения, топологию и архитектуру, методы управления и синхронизации синхронных сетей;

Уметь

осуществлять поиск информации и решать вопросы изменения конфигурации оборудования синхронных сетей.

Владеть

навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации по технической эксплуатации оборудования синхронных сетей;

ПК-11 Способен осуществлять предпроектную подготовку, разработку системного, технического и рабочего проектов оптических систем связи, осуществлять освидетельствование и принимать решение об эксплуатации оптической системы связи

Знать:

структурные схемы мультиплексоров синхронных сетей их характеристики, принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций).

Уметь:

проектировать участки транспортной с применением аппаратуры синхронных сетей, использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации.

Владеть:

навыками разработки схем организации связи с применением аппаратуры синхронных сетей,

навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 4 курсе, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен курсовой проект и экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс 4
		7 сем.
Аудиторная работа (всего)	58/1,6	58/1,6
В том числе в интерактивной форме	12	12
Лекции (ЛК)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Предэкзаменационная консультация	2	2
Самостоятельная работа студентов (всего)	52/1,5	52/1,5
Проработка лекций	12	8
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	20	6
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	12	10
Выполнение курсовой работы	12	18
Контроль	34/0,9	34/0,9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144/4	144/4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах		
		О	З	Зд
1	Основы цифровых технологий Методы мультиплексирования потоков данных, кодирование цифровых данных в ИКМ системах, параметры стандартных ИКМ систем	2	-	-
2	Телекоммуникационные системы СЦИ (SDH) Особенности построения СЦИ (SDH), мультиплексирование потоков, основные понятия и определения, формирование модуля STM-1 из триба E1, варианты сборки STM-1 по трибам ETSI, сборка модулей STM-N	8	-	-
3	Функциональные модули сетей SDH	2	-	-

	Функциональные задачи и модули сетей SDH, мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы			
4	Топология и архитектура SDH Топология сетей SDH, функциональные методы защиты синхронных потоков, архитектура сетей SDH	2	-	-
5	Аппаратура телекоммуникационных сетей SDH Принципы построения аппаратуры SDH, реализация мультиплексоров STM-1, реализация мультиплексоров STM-4, реализация мультиплексоров STM-16/STM-64, технические характеристики оборудования, новые технологические решения	4	-	-
6	Управление сетью SDH Модель управления сетью, сеть управления телекоммуникациями, общая схема управления, пример формирования сети управления, синхронизация сети SDH	6	-	-
ВСЕГО		24	-	-

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	4	Выбор оптимальной структуры сети SDH	2	-	-
2	5	Определение уровня мультиплексорного оборудования	4	-	-
3	2	Формирование модуля STM-1 из потоков E1, E3, E4	6	-	-
4	2	Согласование и выравнивание скоростей в системах передачи SDH	4	-	-
5	6	Формирование сети управления SDH	4	-	-
6	6	Построение тактовой синхронизации сети SDH заданной архитектуры	6	-	-
ВСЕГО			20	-	-

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	2	Основы SDH	4	-	-
2	2	Формирование STM-1	4	-	-
3	2	Принцип контроля битовых ошибок в SDH	2	-	-
4	4	Методы защиты оборудования SDH	2	-	-
ВСЕГО			12	-	-

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Телекоммуникационные системы СЦИ (SDH)	8	-	лекция	Интерактивная лекция, дискуссия

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
2	Основы SDH Формирование STM-1	4	-	Лабораторная работа	«мозговой штурм»
ВСЕГО		12	-		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1 Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей :учеб. пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В. Н. Гордиенко, В. В. Крухмалев и др.; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012,

2 Фокин В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети: учеб. пособие для вузов / В. Г. Фокин.- М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008

6.2 Список дополнительной литературы

1 Татаркина О.А. Телекоммуникационные системы синхронной и плездохронной цифровой иерархии: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов очной формы обучения на базе С (П)ОО специальности 210401.65 "Физика и техника оптической связи" / О. А. Татаркина. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009

2 Татаркина О.А. Телекоммуникационные системы синхронной и плездохронной цифровой иерархии: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения специальности 210401.65 "Физика и техника оптической связи" / О.А. Татаркина.- Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009

3 Татаркина О.А. Телекоммуникационные системы синхронной и плездохронной цифровой иерархии : методические указания по выполнению практических занятий для студентов очной формы обучения на базе С(П)ОО специальности 210401.65 "Физика и техника оптической связи" / О.А. Татаркина .- Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009

4 Носов В. И. Радиорелейные линии синхронной цифровой иерархии: учеб. пособие [для вузов] / В. И. Носов.- Новосибирск: Изд-во ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009

5 Бакланов И. Г. SDN -> NGSDH: практический взгляд на развитие транспортных сетей современный язык систем эксплуатации связи /.- М.: Метротэк, 2006

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1. Доступ по логину-пароллю.

2. Научная электронная библиотека (НЭБ) eLibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).

3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.

4 Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория №7 УК№3	Лекционные занятия	Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) используется аудитория кафедры МЭС для проведения лекционных занятий 100 посадочных мест, оснащённой проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows 7, офисной мебелью, доской магнито-маркерной
Лаборатория №203, №312 УК№3	Лабораторная работа	Для проведения лабораторных работ используется лаборатория №203 и №312 оснащённая 9 и 14 рабочими местами, персональными компьютерами, работающим под управлением операционной системы Windows XP и Windows 7, лабораторным оборудованием, офисной мебелью, доской магнито-маркерной.
Аудитория №203 УК№3	Практические занятия	Для проведения практических занятий используется аудитория №203, оснащённая 20 посадочными местами, доской магнито-маркерной.
По лабораториям для самостоятельной работы студентов №302 УК№3	Самостоятельная работа	Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория для самостоятельной работы студентов №302 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 10 – рабочими местами, 14 – посадочными местами, принтером Samsung ML-2241; аудитория используется для проведения самостоятельной работы студентов кафедры многоканальной электрической связи. Имеется предоставление удалённого доступа к единой научной образовательной электронной среде.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.1.2 Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.1.3 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;
- защита практических занятий.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).