

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
 Северо-Кавказский филиал  
 ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

 А.Г. Жуковский

«28» 08 2019 г.

**ВОСП с применением волнового уплотнения Б1.В.ДВ.05.02**  
 рабочая программа дисциплины

Кафедра **Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
 Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**  
 Профиль **Многоканальные телекоммуникационные системы**  
 Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
 курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	6	216/7	6	216/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		60/7		16/4
Лекции		24/7		6/4
Лабораторных работ		10/7		4/4
Практических занятий		26/7		6/4
Семинаров				
Самостоятельная работа		156/7		200/4
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/7 (с оценкой)		1/4 (с оценкой)
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:  
*Доцент кафедры ИТСС, к. т. н. Енгибарян И.А.*

Рецензент(ы):  
*Зам. начальника ИТК по науке ФГУП «РНИИРС», д. т. н., профессор Габриэлян Д.Д.*

Рабочая программа дисциплины  
«ВОСП с применением волнового уплотнения»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО  
направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,  
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. №930

Составлена на основании учебных планов  
направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
профиль Многоканальные телекоммуникационные системы, одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, Протокол №5 от 24.12.2018, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 15.01.2019 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от 26.08, 2001 г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «ВОСП с применением волнового уплотнения» являются получение знаний об областях применения и основных направлениях развития волоконно-оптических систем передачи данных с применением волнового уплотнения, общих физических и технических принципах работы, структуре, роли, месте в общей системе инфокоммуникаций, особенностях применения; формирование навыков проектирования, строительства и эксплуатации ВОСП с ПВУ.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **технологической деятельностью**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
<b>ПК-2.3: Способен эксплуатировать и развивать транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы</b>
<b>Знать (Необходимые знания):</b> Технологии, используемые на транспортной сети и сети передачи данных. Законодательство Российской Федерации, нормативные документы, регламентирующие строительство и эксплуатацию объектов и линий связи. Специфика аварийно-профилактических работ на транспортных сетях и сетях передачи данных. Основы работы с технической документацией.
<b>Уметь (Необходимые умения):</b> Выполнять актуализацию схем организации связи, вести эксплуатационно-техническую документацию. Выполнять плановые, регламентные и профилактические работы на действующем оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Вести мониторинг работы оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных. Вести учет портовой емкости оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных, емкости кроссов, соединительных линий, учет загрузки арендованных трактов, организации каналов/трактов в целях расширения существующих соединений, организации новых соединений. Проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных. Заменять программное обеспечение на оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Получать разрешения на эксплуатацию объектов транспортных сетей и сетей передачи данных.
<b>Владеть (Трудовые действия):</b> Текущая эксплуатация и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений. Разработка технических условий на переключение волоконно-оптических кабелей. Организация новых оптических трактов, переключение цифровых каналов и трактов на оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Анализ статистических данных о работе транспортной сети с целью контроля качества,

выявления неисправностей, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования.

Администрирование систем управления транспортных сетей и сетей передачи данных.

Локализация, анализ, диагностика неисправностей, ограничение воздействия неисправностей, устранение неисправностей оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на кабельной сети, проверка функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию.

Расширение и модернизация транспортных сетей и сетей передачи данных.

Паспортизация кабельных сетей при вводе в эксплуатацию новых фрагментов магистральной сети.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1	Б1.О.08 «Физика»
2	Б1.В.09 «Направляющие среды электросвязи»
3	Б1.В.13 «Многоканальные телекоммуникационные системы»
4	Б1.О.14 «Электромагнитные поля и волны»
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
1	Б1.В.16 «Проектирование и эксплуатация систем передачи»
2	Б1.В.ДВ.06.01 «Функциональные узлы цифровых систем передачи»
3	Б1.В.ДВ.06.02 «Цифровые системы передачи»

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, 60 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи – 108 (30+78) часов</b>					
1.1	Основы построения ВОСП. Основные понятия и определения. Обобщенная схема ВОСП. Классификация ВОСП. Принципы построения двусторонних линейных трактов ВОСП. Оптические сети связи DWDM и CWDM.	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.2	Характеристики физических сред для передачи оптических сигналов. Характеристики материалов для изготовления источников, приемников оптического излучения и волноводов.	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Модуляция излучения источников электромагнитных волн оптического диапазона. Понятие внешней и прямой модуляции оптического излучения. Сравнительная характеристика прямой и внешней модуляции. Шумы и искажения при модуляции и методы борьбы с ними.	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.4	Источники оптического излучения для систем передачи. Требования к источникам оптического излучения. Светоизлучающие диоды. Лазеры. Конструкции, принцип действия, основные электрические и оптические характеристики. Согласование источников излучения с физическими средами. Передающие оптические модули и их характеристики	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.5	Изучение конструкций ОВ, ОК, компонентов ВОСП.	ПЗ 1	4	ПК - 2.3	Л3.2
1.6	Оптоэлектронные компоненты ВОСП 1. Источники оптического излучения 2. Оптические модуляторы 3. Приемники оптического излучения 4. Оптические усилители	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.7	Линейные тракты ВОСП 1. Оптический линейный тракт 2. Линейные коды цифровых ВОСП. 3. Помехоустойчивость регенераторов ЦВОСП	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.8	Выбор и размещение оптических усилителей	ПЗ 2	4	ПК - 2.3	Л3.3
1.9	Расчет отношения сигнал/шум на ВОЛП с оптическими усилителями	ПЗ 3	6	ПК - 2.3	Л3.4
1.10	ВОСП синхронной цифровой иерархии 1. Техно-экономические аспекты создания синхронной цифровой иерархии. 2. Основные принципы построения СЦИ	Лек.	4	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3

	3. Оборудование систем передачи СЦИ.				
1.11	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП Сетевые топологические структуры Принципы построения сети тактовой синхронизации	СР	28	ПК - 2.3	
1.12	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	СР	28	ПК - 2.3	
1.13	ВОСП плезиохронной цифровой иерархии 1. Принципы мультиплексирования в цифровых ВОСП плезиохронной цифровой иерархии. 2. Типовая аппаратура ЦВОСП ПЦИ. 3. Цифровые ВОСП плезиохронной цифровой иерархии нового поколения	СР	22	ПК - 2.3	
<b>Модуль 2. ВОСП со спектральным разделением – 108 (30+ 78) часов</b>					
2.1	Выбор оптических интерфейсов уровня STM-N	ПЗ 4	4	ПК - 2.3	Л3.5
2.2	Технология спектрального разделения Функциональная схема ВОСП-СР	Лек.	4	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2,
2.3	Классификация ВОСП-СР и основные параметры Параметры и характеристики мультиплексоров и демультимплексоров ВОСП-СР Переходные влияния в ВОСП-СР	Лек.	4	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.4	Выбор кодера упреждающей коррекции ошибок	ПЗ 5	4	ПК - 2.3	Л3.6
2.5	Изучение основных принципов работы оптических рефлектометров. Режимы работы.	ЛР 1	6	ПК - 2.3	Л3.7
2.6	Расчет накопленной поляризационной модовой дисперсии	ПЗ 6	4	ПК - 2.3	Л3.8
2.7	Определение оптических интерфейсов на основе рекомендаций МСЭ-Т G.957 и G.961. Выбор аппаратуры ВОСП СЦИ и типа оптического кабеля.	ЛР 2	4	ПК - 2.3	Л3.9
2.8	Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП. Оптическое волокно. Оптические кабели. Разъемные неразъемные соединители. Оптические разветвители и ответвители. Оптические изоляторы и аттенюаторы. Оптические фильтры.	СР	16	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.9	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	СР	32	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.10	Организация проектирования. Составление схемы организации связи. Выбор аппаратуры ВОСП СЦИ и типа ОК. Инженерный расчет основных показателей ВОЛП. Особенности проектирования ВОЛП с использованием аппаратуры ВОСП-СР.	СР	30	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
<b>Зачет с оценкой</b>					
<b>Итого – 216 часов</b>					

#### 4.2 Заочная форма обучения 4 года (всего 216 часов, 16 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи – 108 (10+98) часов</b>					
1.1	Основы построения ВОСП. Основные понятия и определения. Обобщенная схема ВОСП. Классификация ВОСП. Принципы построения двусторонних линейных трактов ВОСП. Оптические сети связи DWDM и CWDM.	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.2	Характеристики физических сред для передачи оптических сигналов. Характеристики материалов для изготовления источников, приемников оптического излучения и волноводов.	СР	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Модуляция излучения источников электромагнитных волн оптического диапазона. Понятие внешней и прямой модуляции оптического излучения. Сравнительная характеристика прямой и внешней модуляции. Шумы и искажения при модуляции и методы борьбы с ними.	СР	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.4	Источники оптического излучения для систем передачи. Требования к источникам оптического излучения. Светоизлучающие диоды. Лазеры. Конструкции, принцип действия, основные электрические и оптические характеристики. Согласование источников излучения с физическими средами. Передающие оптические модули и их характеристики	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.5	Изучение конструкций ОБ, ОК, компонентов ВОСП.	СР	4	ПК - 2.3	Л3.2
1.6	Оптоэлектронные компоненты ВОСП 1. Источники оптического излучения 2. Оптические модуляторы 3. Приемники оптического излучения 4. Оптические усилители	СР	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.7	Линейные тракты ВОСП 1. Оптический линейный тракт 2. Линейные коды цифровых ВОСП. 3. Помехоустойчивость регенераторов ЦВОСП	СР	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.8	Выбор и размещение оптических усилителей	СР	4	ПК - 2.3	Л3.3
1.9	Расчет отношения сигнал/шум на ВОЛП с оптическими усилителями	ПЗ 3	6	ПК - 2.3	Л3.4
1.10	ВОСП синхронной цифровой иерархии 1. Техно-экономические аспекты создания синхронной цифровой иерархии. 2. Основные принципы построения СЦИ 3. Оборудование систем передачи СЦИ.	СР	4	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3



1.11	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП Сетевые топологические структуры Принципы построения сети тактовой синхронизации	СР	28	ПК - 2.3	
1.12	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	СР	28	ПК - 2.3	
1.13	ВОСП плезиохронной цифровой иерархии 1. Принципы мультиплексирования в цифровых ВОСП плезиохронной цифровой иерархии. 2. Типовая аппаратура ЦВОСП ПЦИ. 3. Цифровые ВОСП плезиохронной цифровой иерархии нового поколения	СР	22	ПК - 2.3	
<b>Модуль 2. ВОСП со спектральным разделением – 108 (6 + 102) часов</b>					
2.1	Выбор оптических интерфейсов уровня STM-N	СР	4	ПК - 2.3	Л3.5
2.2	Технология спектрального разделения Функциональная схема ВОСП-СР	Лек.	2	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2,
2.3	Классификация ВОСП-СР и основные параметры Параметры и характеристики мультиплексоров и демультимплексоров ВОСП-СР Переходные влияния в ВОСП-СР	СР	6	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.4	Выбор кодера упреждающей коррекции ошибок	СР	4	ПК - 2.3	Л3.6
2.5	Изучение основных принципов работы оптических рефлектометров. Режимы работы.	СР	6	ПК - 2.3	Л3.7
2.6	Расчет накопленной поляризационной модовой дисперсии	СР	4	ПК - 2.3	Л3.8
2.7	Определение оптических интерфейсов на основе рекомендаций МСЭ-Т G.957 и G.961. Выбор аппаратуры ВОСП СЦИ и типа оптического кабеля.	ЛР 2	4	ПК - 2.3	Л3.9
2.8	Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП. Оптическое волокно. Оптические кабели. Разъемные неразъемные соединители. Оптические разветвители и ответвители. Оптические изоляторы и аттенюаторы. Оптические фильтры.	СР	16	ПК - 2.3	
2.9	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	СР	32	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.10	Организация проектирования. Составление схемы организации связи. Выбор аппаратуры ВОСП СЦИ и типа ОК. Инженерный расчет основных показателей ВОЛП. Особенности проектирования ВОЛП с использованием аппаратуры ВОСП-СР.	СР	30	ПК - 2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3
<b>Зачет с оценкой</b>					
<b>Итого – 216 часов</b>					

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л1.1	Андреев В.А.	Направляющие системы электросвязи. Теория передачи и влияния. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Андреев В.А., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н.— Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256974">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256974</a>	М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 424 с.	Э1
Л1.2	В.Н. Гордиенко [и др.].	Оптические телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебник для вузов/— Электрон. текстовые данные.— Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817</a>	М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 368 с.	Э2
Л1.3	Енгибарян И.А., Зуев В.В.	Волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие.	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2012 – 152с.	25
Л1.4	Родина О.В.	Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родина О.В.— Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360394">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360394</a>	М.: Горячая линия - Телеком, 2012.—400с.	Э3
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л2.1	В.А. Андреев [и др.].	Направляющие системы электросвязи. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов/— Электрон. текстовые данные.— Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=245482">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=245482</a>	М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 424 с.	Э4
Л2.2	Дмитриев С.А., Слепов Н.Н.	Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы	М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2010. – 608 с. (3-е изд.)	1
<b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л3.1	Енгибарян И.А.	Методические указания по проведению практических занятия по дисциплине «ВОСП с применением волнового уплотнения»/ И.А. Енгибарян. – Ростов-на-Дону СКФ МТУСИ, 2016 – 52с	РнД:СКФ МТУСИ, 2016	Э5
Л3.2	Енгибарян И.А.	Методические указания по проведению лабораторных занятия по дисциплине «ВОСП с применением волнового уплотнения»/ И.А. Енгибарян. – Ростов-на-Дону СКФ МТУСИ, 2016 – 78с	РнД:СКФ МТУСИ, 2016	Э6

<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>	
Э1	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256974">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256974</a>
Э2	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=333230">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=333230</a>
Э3	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360394">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360394</a>
Э4	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=245482">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=245482</a>
Э5	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817</a>
Э6	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	MS Excel – с лицензией
П.2	MS Word – с лицензией
П.3	MS Power Point – с лицензией
П.4	ПО «Изучение процессов распространения оптических импульсов по волоконным световодам»
П.5	ПО «Оптический рефлектометр»

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Специализированный учебно-лабораторный класс, оснащенный компьютерной техникой, учебными стендами, измерительными приборами: кабельный прибор ИРК-ПРО v 7.4, измеритель РНОТОМ 211А, лазерный излучатель РНОТОМ 362, осциллографы АСК-1051, генераторы сигналов, милливольтметры ВЗ-41, рефлектометр YOKOGAWA
2	Аппаратно-программный комплекс: «Модель оптического линейного тракта»
3	Лабораторная установка (ЛУ) «Исследование характеристик оптических волоконных световодов»
4	Учебно-лабораторная установка (УЛУ) «Исследование пассивных элементов оптического линейного тракта»
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

## **7 Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятия, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам дневной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	часов всего: 78	Неделя
<b>Модуль 1</b>		16	1–8
1	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП Сетевые топологические структуры Принципы построения сети тактовой синхронизации	28	2 – 3
2	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	28	4 – 5
3	ВОСП плезеохронной цифровой иерархии 1. Принципы мультиплексирования в цифровых ВОСП плезеохронной цифровой иерархии. 2. Типовая аппаратура ЦВОСП ПЦИ. 3. Цифровые ВОСП плезеохронной цифровой иерархии нового поколения	22	6 – 8
<b>Модуль 2</b>		78	10 – 17
1	Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП. Оптическое волокно. Оптические кабели. Разъемные неразъемные соединители. Оптические разветвители и ответвители. Оптические изоляторы и аттенюаторы. Оптические фильтры.	16	10 – 11
2	Телекоммуникационные сети на основе ВОСП 1. Принципы управления сетями электросвязи. 2. Защита ТК сетей и оборудования СЦИ.	32	12 – 13
3	Организация проектирования. Составление схемы организации связи. Выбор аппаратуры ВОСП СЦИ и типа ОК. Инженерный расчет основных показателей ВОЛП. Особенности проектирования ВОЛП с использованием аппаратуры ВОСП-СР.	30	14 – 16

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. К началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.2, 1.3, 1.5 – 1.8, 1.10 – 1.13, 2.1, 2.3 – 2.6, 2.8 – 2.10 таблицы подраздела 4.2.

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**