



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.01.03 Сервис волоконно-оптических систем передачи

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Направление подготовки:** 43.04.01 Сервис

**Направленность (профиль):** Сервис цифровых радиотехнических систем

**Квалификация (степень):** магистр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	II		
Семестр/триместр	3		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	18		
Практические (семинарские) занятия	18		
Консультации	-		
В т.ч. практическая подготовка	4		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3		
Контроль	9		
Самостоятельная работа	116,7		

**Всего часов:** 180

**Трудоемкость:** 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, доцент

И.В. Пешков

подпись

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Цель освоения дисциплины «Сервис волоконно-оптических систем передачи» состоит в формировании системы знаний по теории и практике волоконно-оптических систем передачи, изложении основных методов и принципов функционирования приборов, применяемых при измерении и контроле параметров волоконно-оптических линий связи.

### Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Сервис волоконно-оптических систем передачи» являются изучение теоретических основ и практического навыков представления сигналов в оптических системах приема/передачи информации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПКС-1</b> способен к организации и управлению процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупной промышленной организации	<b>Знать:</b> -современные модели сервисного обслуживания, -факторы, формирующие динамику потребительского спроса на услуги радиосвязи	<b>Знает:</b> принципы технического обслуживания систем волоконно-оптической связи.
	<b>Уметь:</b> -осуществлять анализ технологии и качества выполнения процессов постпродажного обслуживания и сервиса, условий работы оборудования с целью определения необходимости проведения корректирующих мероприятий	<b>Умеет:</b> мероприятия по обслуживанию и ремонту оборудования систем волоконно-оптической связи.
	<b>Владеть:</b> -навыками разработки комплексов операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей	<b>Владеет:</b> навыками по проведению работ по обеспечению восстановлению исправности систем волоконно-оптической связи.
<b>ПКС-2</b> способен к проведению измерений	<b>Знать:</b> -методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудо-	<b>Знает:</b> способы поиска и устранения неисправностей систем волокон-

и проверки качества работы оборудования, проведению ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ систем радиосвязи	дования; -методы и способы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах	но-оптической связи.
	<b>Уметь:</b> -организовывать и контролировать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, проведение планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.	<b>Умеет:</b> осуществлять проверку качества работы оборудования систем волоконно-оптической связи.
	<b>Владеть:</b> -навыками выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений; навыками контроля качества выполненных работ.	<b>Владеет:</b> навыками по проведению работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений систем волоконно-оптической связи.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	<b>Модуль 1 Основы построения волоконно-оптических систем передачи</b>					
2.	Тема 1. Физические основы. Изучение параметров волоконно-оптических кабелей, ВОЛС и ВОСП.		2	4	6	18
3.	Тема 2. Основы цифровых волоконно-оптических систем связи		2	4	4	18
4.	<b>Модуль 2 Компоненты волоконно-оптических систем передачи</b>					
5.	Тема 3. Оптические кабели. Конструкции,		2		4	2

	принцип действия, основные электрические и оптические характеристики.					
6.	Тема 4. Лазеры и фотодетекторы. Конструкции, принцип действия, основные электрические и оптические характеристики.		2	4	4	18
7.	Тема 5. Модуляторы оптических передатчиков. Амплитудная и фазовая модуляция		2			
8.	Тема 6. Оптические усилители. Принципы оптического усиления.		2	1		18
9.	<b>Модуль 3 Тракты волоконно-оптических систем передачи</b>					
10.	Тема 7. Аппаратура волоконно-оптических систем передачи. Общие технические требования.		2	4		14,7
11.	Тема 8. Стандарты волоконно-оптических систем передачи. Стандарты ATM и GigaEthernet		2	1		14
12.	Тема 9. Техническое обслуживание ВОСП. Поиск неисправностей. Мониторинг и диагностика. Рефлектометрия.		2			14
13.	Контроль	9				
14.	Экзамен	0,3				
15.	в т.ч. практическая подготовка	4				
16.	Итого за 8 семестр	180	18	18	18	116,7
17.	ИТОГО:	180	18	18	18	116,7

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

**III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Внутрисеместровая аттестация проводится в форме тестирования.

### **Типовой вариант теста**

**Что используется в волоконно-оптических системах связи в качестве носителя информации?**

- а) Электронные волны;
- б) Инфракрасные световые волны;
- в) Электромагнитные колебания;
- г) Звуковые волны.

**Какое значение частоты инфракрасных световых волн применяется в волоконно-оптических системах связи?**

- а) 200-300 МГц
- б) 200-300 ТГц.
- в) 200-300 кГц.
- г) 200-300 ГГц

**Какое значение длины волны инфракрасных световых волн применяется в волоконно-оптических системах связи?**

- а) 850-1600 мм
- б) 850-1600 м
- в) 850-1600 нм
- г) 850-1600 дм.

**Какой тип модуляции обычно применяется в волоконно-оптических системах связи?**

- а) Бинарная фазовая модуляция
- б) Квадратурная модуляция
- в) Фазо-частотная модуляция
- г) Импульсно-кодовая модуляция.

**Как называются участки нарастания и спада напряжения импульса?**

- а) Фронт и обрез
- б) Фронт и срез.
- в) Фланг и срез.
- г) Фланг и обрез

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

### **Вопросы к экзамену**

**( 3 семестр, очная / форма обучения)**

1. Физические основы. Параметры волоконно-оптических кабелей
2. Параметры ВОЛС и ВОСП.
3. Основы цифровых волоконно-оптических систем связи.
4. Оптические кабели. Конструкции,
5. Оптические кабели. Принцип действия.
6. Оптические кабели основные электрические и оптические характеристики.
7. Лазеры и фотодетекторы. Конструкции, принцип действия,

8. Лазеры и фотодетекторы. Основные электрические и оптические характеристики.
9. Модуляторы оптических передатчиков.
10. Амплитудная и фазовая модуляция.
11. Оптические усилители. Принципы оптического усиления.
12. Аппаратура волоконно-оптических систем передачи. Общие технические требования.
13. Стандарт АТМ.
14. Стандарт GigaEthernet
15. Техническое обслуживание ВОСП. Поиск неисправностей.
16. Техническое обслуживание ВОСП. Мониторинг и диагностика.
17. Рефлектометрия.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Скляр. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104959>.
2. Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учебное пособие / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101825>.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие : учебное пособие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93585>.
2. Голиков, А. М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика : учебное пособие / А. М. Голиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 452 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101847>.

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.cqham.ru">http://www.cqham.ru</a>	Технический портал радиолюбителей России	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.lan23.ru/">http://www.lan23.ru/</a>	Информационный некоммерческий портал беспро-	Свободный доступ

		водных коммуникаций. Обзор аппаратных и программных средств сетей Wi-Fi. Вардрайвинг.	
3.	<a href="http://www.remserv.ru/">http://www.remserv.ru/</a>	Самый современный и подробный журнал об электронике и бытовой технике.	Свободный доступ
4.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система.	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

– Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows 8 Professional; Microsoft Windows Server 2008 Std/Ent; Microsoft Windows Server 2012R2 Standard (операционные системы для ПК; серверные операционные системы). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.

– Octave - свободная система для математических вычислений. Срок действия лицензии: бессрочно.

– Micro-Cap — SPICE-подобная программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором. Имеется бесплатная студенческая версия (demo).

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных : Отладочная плата LPC2378-STK, отладочный набор DL-Atlys Spartan-6 FPGA, источник постоянного тока HY3005, паяльная станция Аоуе 768, генератор сигналов высокочастотный Г4-153, генератор ТВ сигналов.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **IX. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ уч. год.

---

---

---

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /