

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Фотоники и линий связи _____
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора

С.И. Ивасишин
С.И. Ивасишин

1» 04 2022 г.

Регистрационный № 22.05/91-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические системы передачи

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Оптические системы связи

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.04.2020 № 542 дсп, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптические системы передачи» является: формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, а также, создание необходимой базы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана, развитие творческих способностей студентов, умения формулировать и решать задачи изучаемой специальности, творчески применять и самостоятельно повышать свои знания

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение современных систем передачи, внедрение и эффективное использование достижений науки.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптические системы передачи» Б1.В.23 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки специалистов по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Изучение дисциплины «Оптические системы передачи» опирается на знания дисциплин(ы) «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем»; «Многоканальные системы передачи»; «Направляющие среды электросвязи»; «Сети связи»; «Сети связи и системы коммутации»; «Специальные вопросы технологического проектирования направляющих телекоммуникационных систем»; «Теория электрической связи»; «Цифровые системы передачи».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
2	ОПК-4	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации
3	ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований
4	ПК-14	Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении с целью модернизации и восстановления сетевой инфокоммуникационной системы

5	ПК-15	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей
---	-------	--

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-2.1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ОПК-2.1	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации
ОПК-2.2	Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения
ОПК-2.2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-2.3	Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ОПК-2.4	Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации
ОПК-2.5	Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики
ОПК-2.6	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-4.1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ОПК-4.1	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ОПК-4.2	Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
ОПК-4.2	Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
ОПК-4.3	Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач
ОПК-4.3	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ОПК-4.4	Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
ОПК-4.4	Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОПК-4.5	Владеет навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации
ОПК-4.6	Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
ОПК-4.6	Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ОПК-4.7	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

ПК-3.1	Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования
ПК-3.2	Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих
ПК-3.3	Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг
ПК-14.1	Знает общие принципы функционирования сетевых аппаратных средств, архитектуру сетевых аппаратных средств
ПК-14.2	Умеет применять современные и технологии для составления регламентов резервного копирования программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы
ПК-14.3	Владеет навыками разработки краткосрочных и долгосрочных планов модернизации и восстановления сетевых устройств
ПК-14.4	Владеет навыками сбора и анализа данных о потребностях пользователей сетевой инфокоммуникационной системы
ПК-15.1	Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
ПК-15.2	Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения
ПК-15.3	Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			9
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	216
Контактная работа с обучающимися		87.35	87.35
в том числе:			
Лекции		32	32
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		24	24
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта		3	3
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		95	95
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект		25	25
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		70	70
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации			Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение, история появления и развития систем передачи. Термины, определения и основные понятия	История развития систем передачи, их эволюция в истории связи и влияние на развитие человеческой культуры, науки и техники. Основная терминология, принятая в системах передачи	9		
2	Раздел 2. Виды систем передачи, варианты их построения и основные технологии передачи	Системы передачи телефонных распределительных сетей, сетей кабельного телевидения и сетей передачи данных. Системы на основе кабелей с металлическими жилами, волоконно-оптические и гибридные системы. Принципы построения сетей связи и обобщённая схема ВОЛП	9		
3	Раздел 3. Телефонные системы передачи и системы передачи данных	Основы организации местных, внутризоновых и междугородних телефонных сетей и сетей передачи данных. Устройство сетей ISDN. Требования к параметрам интерфейсов. Виды оптических сетей, Понятия о топологии и архитектуре построения сетей связи. Понятие о базовых технологиях работы оптических сетей. Основные требования нормативной документации, предъявляемые к техническим характеристикам оборудования сетей	9		
4	Раздел 4. Оптические системы передачи. Принципы построения и транспортировки пакетов данных	Организация передачи данных по технологии PDH. Понятие оптического интерфейса и его значение для организации связи на малые и большие расстояния. Технология SDH и её место в современных системах передачи. Технологии построения и работы систем WDM, CWDM, DWDM. Основные принципы технологий MPLS и ASON. Перспективные системы передачи - DWDM, когерентные и солитонные системы передачи	9		
5	Раздел 5. Активное оборудование оптических систем передачи.	Источники и приёмники оптического излучения. Основные сложности их стыковки с оптическим волокном. Передающее, приёмное и транзитное оборудование оптических систем. Оптические усилители, их виды и технические характеристики	9		

6	Раздел 6. Пассивные устройства оптических систем передачи.	Виды пассивных устройств. Требования к оптическим разветвителям, мультиплексорам, коннекторам и другим комплектующим оптических сетей	9		
7	Раздел 7. Системы передачи абонентского доступа	Системы, использующие технологии DSL, PON, CTV, LAN	9		
8	Раздел 8. Проектирование, строительство и эксплуатация оптических систем передачи	Расчёт бюджета оптических потерь и энергетического потенциала ВОЛП. Условия физической работоспособности систем передачи, основные принципы расчетов в системах передачи. Система технической эксплуатации оптических линейных трактов	9		
9	Раздел 9. Современное состояние ОСП и перспективные технологии оптической передачи данных	Современные и перспективные технологии ОСП информации (SDH, OTN, DWDM, ROADM, протокол MP[lambda]S, когерентные системы, солитонные системы). Конвергенция систем передачи информации. Международные рекомендации и стандарты в области ОСП	9		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Подводные волоконно-оптические линии связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение, история появления и развития систем передачи. Термины, определения и основные понятия	4	2			8	14
2	Раздел 2. Виды систем передачи, варианты их построения и основные технологии передачи	4	2	2		8	16
3	Раздел 3. Телефонные системы передачи и системы передачи данных	4	2	2		8	16
4	Раздел 4. Оптические системы передачи. Принципы построения и транспортировки пакетов данных	4	4	4		8	20

5	Раздел 5. Активное оборудование оптических систем передачи.	4	4	4		8	20
6	Раздел 6. Пассивные устройства оптических систем передачи.	4	4	4		8	20
7	Раздел 7. Системы передачи абонентского доступа	4	4	4		8	20
8	Раздел 8. Проектирование, строительство и эксплуатация оптических систем передачи	2	2	4		8	16
9	Раздел 9. Современное состояние ОСП и перспективные технологии оптической передачи данных	2	2			6	10
Итого:		32	26	24	-	70	152

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	История развития систем передачи, их эволюция в истории связи и влияние на развитие человеческой культуры, науки и техники.	2
2	1	Основная терминология, принятая в системах передачи	2
3	2	Системы передачи телефонных распределительных сетей, сетей кабельного телевидения и сетей передачи данных.	2
4	2	Системы на основе кабелей с металлическими жилами, волоконно-оптические и гибридные системы. Принципы построения сетей связи и обобщённая схема ВОЛП.	2
5	3	Основы организации местных, внутризональных и междугородних телефонных сетей и сетей передачи данных. Устройство сетей ISDN. Требования к параметрам интерфейсов. Виды оптических сетей, Понятия о топологии и архитектуре построения сетей связи.	2
6	3	Понятие о базовых технологиях работы оптических сетей. Основные требования нормативной документации, предъявляемые к техническим характеристикам оборудования сетей.	2
7	4	Организация передачи данных по технологии PDH. Понятие оптического интерфейса и его значение для организации связи на малые и большие расстояния. Технология SDH и её место в современных системах передачи.	2
8	4	Технологии построения и работы систем WDM, CWDM, DWDM. Основные принципы технологий MPLS и ASON. Перспективные системы передачи - HDWDM, когерентные и солитонные системы передачи.	2
9	5	Источники и приёмники оптического излучения. Основные сложности их стыковки с оптическим волокном.	2
10	5	Передающее, приёмное и транзитное оборудование оптических систем. Оптические усилители, их виды и технические характеристики.	2
11	6	Виды пассивных устройств.	2

12	6	Требования к оптическим разветвителям, мультиплексорам, коннекторам и другим комплектующим оптических сетей	2
13	7	Технологии DSL, PON, структурированные кабельные системы	2
14	7	Технологии CTV, HFC, LAN	2
15	8	Расчёт бюджета оптических потерь и энергетического потенциала ВОЛП. Условия физической работоспособности систем передачи, основные принципы расчетов в системах передачи.	2
16	9	Современное состояние и перспективные технологии ОСП	2
Итого:			32

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Исследование оптической среды передачи. Оценка параметров стандартного оптического волокна.	2
2	3	Измерение характеристик оптических волокон с нулевой смещённой дисперсией и ненулевой смещённой дисперсией	2
3	4	Использование метода обрыва при измерении потерь мощности сигнала.	2
4	4	Использование метода вносимых потерь для измерения затухания в оптическом волокне.	2
5	5	Исследование прохождения импульсов по многомодовым оптическим волокнам.	2
6	5	Прохождение оптических импульсов по одномодовому волокну.	2
7	6	Измерение параметров пассивных оптических компонентов. Часть 1. Оптический разветвитель.	2
8	6	Измерение параметров пассивных оптических компонентов. Часть 2. Оптический циркулятор.	2
9	7	Исследование характеристик мультиплексора CWDM	2
10	7	Исследование технических характеристик источников и приёмников оптического излучения	2
11	8	Рефлектометрический метод оценки состояния линейного тракта.	4
Итого:			24

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Роль терминологии в понимании предмета. Стандарты для ОСП	2
2	2	Разновидности систем передачи и технологии передачи сигналов. Решение задач.	2
3	3	Отличие аналоговых и цифровых систем передачи. Решение задач.	2
4	4	Особенности работы цифровых систем передачи с оптическими волокнами разных типов. Решение задач.	4
5	5	Оптические источники и приёмники. Их характеристики и методы измерения параметров. Решение задач.	4

6	6	Расчёт работы оптических пассивных компонентов в системах передачи. Решение задач.	4
7	7	Расчёт оптического бюджета в пассивных оптических сетях. Решение задач.	4
8	8	Расчёт энергетического потенциала систем передачи, расчёт длин регенерационных участков, составление бюджета оптических потерь.	2
9	9	Рассмотрение современных и перспективных технологий ОСП	2
Итого:			26

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Отчет по курсовому проектированию выполняется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Таблица 10

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Проектирование участка оптической транспортной сети с WDM.
2	Разработка комплекта проектной документации по строительству ВОЛП

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение материала по теме.	отчёт	8
2	2	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам.	отчёт	8

3	3	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам.	отчет	8
4	4	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач.	отчёт	8
5	5	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение расчетно-графических заданий. Решение задач.	отчёт	8
6	6	Изучение материала по теме. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ. Решение задач.	отчёт	8
7	7	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовых проектов (работ). Решение задач.	отчёт	8
8	8	Изучение материала по теме. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачетам и экзаменам. Решение задач.	отчёт	8
9	9	Изучение материала по теме	отчет	6
			Итого:	70

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

- знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоений дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Андреев, В. А.
Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1 — Теория передачи и влияния : [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 424 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333350>. - ISBN 978-5-9912-0092-9 : Б. ц.
2. Андреев, В. А.
Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация : [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2010. - 424 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333351>. - ISBN 978-5-9912-0141-4 : Б. ц.
3. Фокин, В. Г.
Когерентные оптические сети : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Фокин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 440 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75523. - ISBN 978-5-8114-2105-3 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. Рекомендовано УМО по образованию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» квалификации (степени) «бакалавр» и «магистр»

12.2. Дополнительная литература:

1. Глаголев, С. Ф.
Передающие характеристики оптических волокон : [Электронный ресурс] : учеб. пособие (спец. 210401, 210404, 210406) / С. Ф. Глаголев, В. С. Иванов, Л. Н. Кочановский ; рец. Б. К. Чернов ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - ISBN 5-89160-045-5 (в обл.) : 67.26 р.
2. Гитин, Владимир Яковлевич.
Волоконно-оптические телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие

- для вузов / В. Я. Гитин, С. Ф. Глаголев, Л. Н. Кочановский ; рец.: В. Н. Коршунов, В. С. Эмдин ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2006. - 175 с. : ил. - Библиогр.: с.170. - ISBN 5-89160-051-X (в обл.) : 176.41 р. - Текст : непосредственный.
3. Складов, Олег Константинович.
Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Складов. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. : ил. - 545.95 р. - Текст : непосредственный.
4. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы : [сб. ст.] / С. А. Дмитриев [и др.] ; ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 607 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-245-8 (в пер.) : 983.78 р., 983.97 р. - Текст : непосредственный.
5. Богданова, Евгения Геннадьевна.
Оптические системы передачи. Исследование эффективности форматов модуляции оптического излучения в высокоскоростных волоконно-оптических системах связи : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Е. Г. Богданова, М. С. Былина, С. Ф. Глаголев ; рец. И. В. Гришин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 44 с. : цв.ил. - 489.01 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 12

Наименование ресурса	Адрес
Информационные ресурсы по дисциплине Оптические системы передачи	ьыгь.рф/ьАьЫ
Портал "ВОЛС. Эксперт"	vols.expert/
Инкаб	incab.ru/

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- OpenOffice
- Qt Creator
- Smath
- Windows 7 ИКСС

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Оптические системы передачи» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых

позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

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.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной

задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

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

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 13

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Пассивных оптических сетей	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Световодных измерительных систем	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Сетей широкополосного доступа	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
10	Физических основ оптической связи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
11	Фотоники и оптоинформатики	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины
«**Оптические системы передачи**»

Код и наименование направления подготовки/специальности:
11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи
Направленность/профиль образовательной программы:
Оптические системы связи

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.
строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на
предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ _____ Л.А. Васильева