

**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)



Регистрационный №_24.05/130-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические материалы и технологии производства оптических
компонентов и кабелей

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Оптические и квантовые технологии в инфокоммуникациях

(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 «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 949, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптические материалы и технологии производства оптических компонентов и кабелей» является:

Знакомство студентов с возможностями использования оптических материалов в различных оптических и волоконно-оптических устройствах и системах и особенностями изготовления и применения этих материалов и технологий в современных устройствах оптических систем связи.

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

Изучение оптических и физических свойств материалов, используемых для производства компонентов для оптических приборов и волоконно-оптических систем связи, в том числе: физических свойств и технологии производства оптических стекол, полимеров, керамики и ситаллов; физических свойств и технологии производства оптических волокон; физических свойств и технологии производства монокристаллов и полупроводниковых структур.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптические материалы и технологии производства оптических компонентов и кабелей» Б1.В.12 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика». Изучение дисциплины «Оптические материалы и технологии производства оптических компонентов и кабелей» опирается на знания дисциплин(ы) «Материаловедение»; «Метрология»; «Оптическая физика»; «Теоретические основы электротехники»; «Химия».

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-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
2	ПК-1	Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
3	ПК-2	Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях
4	ПК-3	Способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией

5	ПК-12	Способен осуществлять обоснованный выбор и анализ материалов, компонентов и устройств для систем телекоммуникаций, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, включая устройства для квантовых коммуникаций
6	ПК-16	Способен планировать и проводить экспериментальные исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, включая устройства для квантовых коммуникаций

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности
ПК-1.1	Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору
ПК-1.2	Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
ПК-1.3	Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора
ПК-1.4	Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации
ПК-2.1	Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы
ПК-2.2	Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-2.3	Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности
ПК-2.4	Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК-2.5	Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-2.6	Согласует разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию
ПК-2.7	Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы
ПК-3.1	Разрабатывает технические задания и исходные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
ПК-3.2	Разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
ПК-3.3	Разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
ПК-3.4	Разрабатывает методику сборки и юстировки оплотехники и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки
ПК-12.1	Знает физические процессы взаимодействия электромагнитного излучения с материалами для оптической и электронной техники, технологии производства и параметры материалов для оптической и электронной техники

ПК-12.2	Знает законы распространения электромагнитных сигналов по оптическим волокнам, конструкции, параметры и технологии производства оптических волокон
ПК-12.3	Знает физические процессы, принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств телекоммуникаций, включая передающие и приемные устройства, пассивные и активные компоненты
ПК-12.4	Знает принципы построения и структурные схемы систем телекоммуникаций для транспортных сетей и сетей доступа
ПК-12.5	Умеет обосновывать выбор компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций на основе расчетов параметров и характеристик, экспериментальных исследований и анализа их результатов
ПК-12.6	Владеет инженерными методиками расчета компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики
ПК-12.7	Владеет навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением, предназначенным для моделирования работы телекоммуникационных компонентов и устройств, включая оптические, оптоэлектронные и оптомеханические
ПК-12.8	Знает физические процессы генерации, распространения по оптическим волокнам и регистрации отдельных квантов (фотонов), основы квантовой криптографии
ПК-16.1	Знает нормативно-технические документы по проведению испытаний инфокоммуникационных устройств, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики
ПК-16.2	Знает методики анализа и обработки результатов экспериментальных исследований, этапы и методы планирования экспериментальных исследований
ПК-16.3	Знает методы экспериментальных исследований инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, включая устройства для квантовых коммуникаций
ПК-16.4	Знает номенклатуру, области применения и метрологические характеристики приборов для исследования и испытания инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики
ПК-16.5	Умеет определить цели и задачи экспериментального исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, включая устройства для квантовых коммуникаций
ПК-16.6	Умеет обоснованно выбрать методы экспериментального исследования в соответствии с поставленными задачами
ПК-16.7	Умеет обоснованно выбирать необходимые измерительные приборы с учетом их метрологических характеристик
ПК-16.8	Владеет современными информационными технологиями, специализированными программами, вычислительной техникой для решения задач планирования экспериментального исследования, а также для моделирования процессов измерения и измерительных приборов
ПК-16.9	Владеет областями применения, метрологическими характеристиками методов и приборов для исследования и испытания устройств фотоники и оптоинформатики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			4	5
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	108	108
Контактная работа с обучающимися		86.6	50.25	36.35
в том числе:				
Лекции		34	20	14
Практические занятия (ПЗ)		28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)		22	14	8
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.6	0.25	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		95.75	57.75	38
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		87.75	49.75	38
Подготовка к промежуточной аттестации		41.65	8	33.65
Вид промежуточной аттестации			Зачет	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. Физические основы процессов взаимодействия оптического излучения с материальной средой	Основы физики оптических явлений в твердых телах. Рефракция. Классическое уравнение дисперсии ком-плексной диэлектрической проницаемости. Поглощение излучения в материале. Закон Ламберта-Бугера. Фундаментальное поглощение излучения.	4		
2	Раздел 2. Разновидности оптических материалов. Свойства оптических материалов	Оптические материалы. Виды оптических материалов. Классификация оптических материалов. Роль оптических материалов в фотонике и оптоинформатике. Физические, механические и термические свойства оптических материалов.	4		
3	Раздел 3. Оптические стёкла и технологии производства стёкол	Плавленый кварц и силикатные стекла. Диаграмма Аббе. Физико-химические, механические и термические свойства классических стекол. Технология получения и свойства кварцевого стекла. Номенклатура стекол. Многокомпонентные стекла. Цветные стекла. Несиликатные стекла. Специальные стекла. Органические стекла.	4		

4	Раздел 4. Оптические волокна и технологии их производства	Конструкции и виды оптических волокон. Технологии производства заготовки для оптического волокна. Методы MCVD, PCVD, VAD, OVPO. Вытягивание волокна из заготовки. Контроль качества производства оптического волокна. Особенности производства специальных оптических волокон.	4		
5	Раздел 5. Конструкции и технологии производства оптических кабелей	Оптические кабели, их классификация и конструкции. Требования к материалам для оптических кабелей. Конструктивные и эксплуатационные параметры оптических кабелей. Технологии производства оптических кабелей.	4		
6	Раздел 6. Оптические монокристаллы и технологии их производства	Кристаллические материалы. Моно и поликристаллический материал. Основы теории направленной кристаллизации. Методы выращивания кристаллов из расплава, раствора, из газовой фазы. Эпитаксиальные технологии. Технологии интегрально-оптических устройств	5		
7	Раздел 7. Оптические керамики и ситаллы	Поликристаллические материалы. Оптические ситаллы. Фотоситаллы и термоситаллы. Оптические керамики. Применение поликристаллических материалов.	5		
8	Раздел 8. Оптические полупроводниковые материалы и технологии их производства	Свойства полупроводниковых материалов. Структурные и объемные дефекты в полупроводниках. Собственные полупроводники. Примеси в полупроводниках. Полупроводники p и n типа. Технологии производства оптических полупроводниковых материалов. Выращивание полупроводниковых кристаллов.	5		
9	Раздел 9. Оптические полимеры	Строение и свойства оптических полимерных материалов. Технологии производства оптических полимерных материалов. Применение оптических полимерных материалов.	5		
10	Раздел 10. Специальные оптические материалы и их технологии.	Лазерные, электрооптические, акустооптические, магнитооптические, фотонно-кристаллические материалы и их производство.	5		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Моделирование процессов, элементов и устройств фотоники

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
-------	---------------------------------	---------	----------------	--------------	----------	-----	-------------

1	Раздел 1. Физические основы процессов взаимодействия оптического излучения с материальной средой	4	4	4		10	22
2	Раздел 2. Разновидности оптических материалов. Свойства оптических материалов	4	4	6		20	34
3	Раздел 3. Оптические стёкла и технологии производства стёкол	4	2	4			10
4	Раздел 4. Оптические волокна и технологии их производства	4	4			10	18
5	Раздел 5. Конструкции и технологии производства оптических кабелей	4	2			9.75	15.75
6	Раздел 6. Оптические монокристаллы и технологии их производства	2	4			7	13
7	Раздел 7. Оптические керамики и ситаллы	2	4			7	13
8	Раздел 8. Оптические полупроводниковые материалы и технологии их производства	2				7	9
9	Раздел 9. Оптические полимеры	4	2	4		7	17
10	Раздел 10. Специальные оптические материалы и их технологии.	4	2	4		10	20
Итого:		34	28	22	-	87.75	171.75

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Основы физики оптических явлений в твердых телах. Рефракция. Классическое уравнение дисперсии ком-плексной диэлектрической проницаемости.	2
2	1	Поглощение излучения в материале. Закон Ламберта-Бугера. Фундаментальное поглощение излучения.	2
3	2	Оптические материалы. Виды оптических материалов. Классификация оптических материалов.	2
4	2	Роль оптических материалов в фотонике и оптоинформатике. Физические, механические и термические свойства оптических материалов.	2
5	3	Плавленый кварц и силикатные стекла. Диаграмма Аббе. Физико-химические, механические и термические свойства классических стекол.	2

6	3	Технология получения и свойства кварцевого стекла. Номенклатура стекол. Многокомпонентные стекла. Цветные стекла. Несиликатные стекла. Специальные стекла. Органические стекла.	2
7	4	Конструкции и виды оптических волокон. Технологии производства заготовки для оптического волокна. Методы MCVD, PCVD, VAD, OVPO.	2
8	4	Вытягивание волокна из заготовки. Контроль качества производства оптического волокна. Особенности производства специальных оптических волокон.	2
9	5	Оптические кабели, их классификация и конструкции. Требования к материалам для оптических кабелей.	2
10	5	Конструктивные и эксплуатационные параметры оптических кабелей. Технологии производства оптических кабелей.	2
11	6	Кристаллические материалы. Моно и поликристаллический материал. Основы теории направленной кристаллизации. Методы выращивания кристаллов из расплава, раствора, из газовой фазы. Эпитаксиальные технологии. Технологии интегрально-оптических устройств	2
12	7	Поликристаллические материалы. Оптические ситаллы. Фотоситаллы и термоситаллы. Оптические керамики. Применение поликристаллических материалов.	2
13	8	Свойства полупроводниковых материалов. Структурные и объемные дефекты в полупроводниках. Собственные полупроводники. Примеси в полупроводниках. Полупроводники р и n типа. Технологии производства оптических полупроводниковых материалов. Выращивание полупроводниковых кристаллов.	2
14	9	Строение и свойства оптических полимерных материалов.	2
15	9	Технологии производства оптических полимерных материалов. Применение оптических полимерных материалов.	2
16	10	Лазерные, электрооптические, акустооптические, магнитооптические, фотонно-кристаллические материалы и их производство.	2
17	10	Лазерные, электрооптические, акустооптические, магнитооптические, фотонно-кристаллические материалы и их производство.	2
Итого:			34

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Изучение законов поглощения излучения оптическими материалами	4
2	2	Измерение дисперсии показателя преломления оптического материала	2
3	2	Измерение показателя преломления оптического материала	4
4	3	Измерение спектра пропускания цветных стекол	2
5	3	Определение коэффициента термического расширения стекла	2
6	9	Определение оптических характеристик полимерных стекол	4
7	10	Изучение свойств специальных оптических материалов	4
Итого:			22

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Взаимодействие оптического излучения с материальной средой	4
2	2	Свойства оптических материалов	4
3	3	Оптические стекла и технологии их производства	2
4	4	Оптические волокна и технологии их производства	4
5	5	Расчет конструкции для подвесного кабеля	2
6	6	Оптические монокристаллические материалы и их технологии	4
7	7	Оптические поликристаллические материалы и технологии их производства	2
8	7	Полупроводниковые материалы	2
9	9	Полимерные материалы	2
10	10	Фотонно-кристаллические материалы	2
Итого:			28

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	10
2	2	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	10
3	2	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	10
4	4	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	10

5	5	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	9.75
6	6	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	7
7	7	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	7
8	8	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	7
9	9	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	7
10	10	Изучение дополнительного материала по теме. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическим занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации.	опрос, отчет по лаб. работе, отчет по практ. занятию	10
Итого:				87.75

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;

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 освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Астахов, А. В.
Оптическое материаловедение : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Астахов, Е. В. Полякова, В. Е. Стригалев ; рец.: Н. Л. Урванцева, И. В. Гришин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 96 с. : ил. - Б. ц.
2. Астахов, Александр Владимирович.
Основы проектирования оптических приборов и систем : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Астахов, Е. В. Полякова, В. Е. Стригалев ; рец.: Н. Л. Урванцева, Е. В. Гришин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 42 с. : ил. - 204.87 р.
3. Астахов, Александр Владимирович.
Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Астахов, Е. В. Полякова, В. Е.

Стригалева ; ред.: А. К. Канаев, 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. - 78 с. : ил. - 429.87 р.

4. Направляющие системы электросвязи: теория передачи и влияния, проектирование, строительство и техническая эксплуатация : учебник для вузов / В. А. Андреев [и др.] ; ред. В. А. Андреев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2020. - 396 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0725-6 : 741.14 р. - Текст : непосредственный.

13.2. Дополнительная литература:

1. Мендес, Алексис. Справочник по специализированным оптическим волокнам : пер. с англ. / А. Мендес, Т. Ф. Морзе ; ред. К. А. Пестрецова ; пер. Н. Л. Бирюков. - М. : Техносфера, 2012. - 727 с. : ил. - (Мир связи). - 1269.45 р. - Текст : непосредственный.
2. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. К. Кирилловский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 304 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167816>. - ISBN 978-5-8114-0989-1 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. Рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Оптоэлектроника» и оптическим специальностям . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/555>

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 работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 11

Наименование ресурса	Адрес
1. Электронная библиотека СПб ГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php

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:

- Open Office
- Google Chrome

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 материалы и технологии производства оптических компонентов и кабелей» 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 12

№ 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	Учебно-исследовательская лаборатория направляющих систем электросвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Учебно-исследовательская лаборатория фотоники и оптоинформатики	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины

**«Оптические материалы и технологии производства оптических
компонентов и кабелей»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность/профиль образовательной программы:

Оптические и квантовые технологии в инфокоммуникациях

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